This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

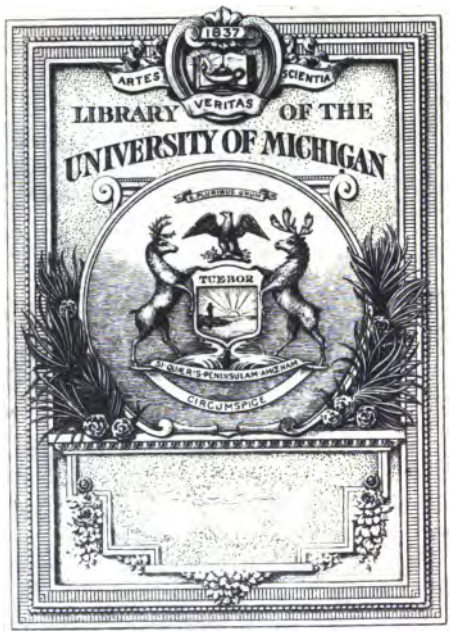
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

2 Hyfen

a 28386 x

2 Double!

1837
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE



QC
353
.B62

M. Johann Bischoffe

# Beyträge zur Optic

hauptsächlich

zu solchen

# Vergrösserungsgläsern

und

# Fernröhren,

bey denen die

## Collectiv- oder Sammelgläser

angebracht werden.

Ulm, Frankfurt und Leipzig,
Auf Kosten der Gaumischen Handlung, 1764.

Hist. Soc.
Halle
11-20-28
18488

8-27-29 N.G.5.

# Vorrede.

Seit dem meine geringe Optiſche Beyträge gedruckt worden, habe ich mich bemühet, ſo viel meine wenige Nebenzeit, und Vorrath an Gläſern geſtattete, die daſelbſt vorkommende Dinge zu verbeſſern, und zu weitläuftigerem Gebrauch anzuwenden. Es ergab

ſich bald manches wohl brauchbares: Eine Unpäßlichkeit aber nöthigte mich, alles, was die Augen ſtark angreiffen konnte, auf faſt ein ganzes Jahr beyſeit zu legen. Indeſſen theilte mündlich und ſchriftlich, auch zuweilen in Riſſen mit, was dißfalls von mir verlangt wurde. Endlich konnte ich meine Verſuche wieder ſelbſt zur Hand nehmen; und weil ich in dieſen drey Jahren mehrmalen, und erſt neuerlich ſelbſt auch von Kennern der Optic aufgemuntert wurde, meine Beyträge fortzuſetzen: So will ich es hiemit zwar thun, doch ohne denen vorzugreiffen, die es beſſer wiſſen, und in der Hofnung, daß dieſe meine Fehler überſehen, und verbeſſern werden. Es handelt der

Erſte

## Erſte Abſchnitt

von Collectiv- oder Sammelgläſern, und einem daraus hergeleiteten, aus vier Gläſern zuſammengeſetzten, Vergröſſerungs-Glas, von ſehr guter Würkung, nebſt deſſelben Beleuchtung mit zwey Gläſern, und einem ebenen Spiegel.

## Zweyte Abſchnitt

von der Anwendung der Sammelgläſer auf Fernröhre mit fünf Gläſern, ſowohl bey parallelen- als auch auseinander fahrenden Strahlen, wo ſonderlich zwo merkwürdige Verkürzungen der Erd-Fern-Röhren vorkommen.

## Der Dritte Abschnitt

begreift eine Nachlese bey dem ersten Stücklein dieser Optischen Beyträge, worinnen manche nützliche Handgriffe bey Versuchen durch Vergrösserungsgläser vorkommen.

## Der Vierte Abschnitt

enthält einige Anmerkungen bey dem Sehen durch einfache Gläser, und bey einem besondern Augenbetrug.

Geschrieben zu Bernhausen
bey Stuttgard,
den 9. Februarii, 1764.

Der

# Der 1. Abſchnitt.

## Von Collectiv- oder Sammelgläſern, und einem daraus hergeleiteten, aus vier Gläſern zuſammen geſetzten Vergröſſerungsglas, von ſehr guter Würkung, nebſt deſſelben Beleuchtung mit zwey Gläſern, und einem ebenen Spiegel.

§. 1.

Bey dem zuſammen geſetzten Vergröſſerungsglas, das ich in meinen Optiſchen Beyträgen Abſchn. 7. §. 41. S. 51. beſchrieben, ſahe bald, daß die mehrere Helle bey vier Gläſern,

fern, als ſonſt bey dreyen, daher komme, daß das Objectiv - Gläslein ein Collectiv - oder Sammelglas von einem ihme nahe ſtehenden, der Brennweite und Breite nach gröſſern erhabenen Glas, wurde. Dieſes gab mir Anlaß, die Sammelgläſer genauer zu unterſuchen, das iſt, ſolche, wo das eine Glas oder beyde innerhalb des Brennpuncts des andern geſetzt waren.

§. 2.

Ich befande, daß man die Sammelgläſer bisher meiſtens nur bey Brenngläſern, und bey Zauberlaternen angewendet habe. Bey erſtern ſahe einen zwar kleinern, doch viel hellern und würkſamern Brennpunct; bey dieſen aber ein deutlichers Bild, als mit Einem Glas. Weil nun Helle und Deutlichkeit bey optiſchen Werkzeugen ein groſſes, ja alles ausmachen: ſo ſchöpfte ich hieraus gute Hofnung, und das Vorurtheil, als wenn die Gläſer in allen Fällen, nach dem Maaß ihrer Vermehrung in der Anzahl dunkeler machten, ſchröckte mich von weitern Verſuchen nicht mehr ab; weil ich ſahe, daß die Sammelgläſer darunter nicht begriffen ſeyen, indem ſie durch die nähere Sammlung der Strahlen reichlich, und mit einem anſehnlichen Ueberſchuß hereinbringen, was durch das Brechen der Strahlen in denſelben verlohren gehet.

gehet. Das Mittelglas in den gewöhnlichen, aus drey Gläſern zuſammen geſetzten Vergröſſerungsgläſern, beſtärkte mich in meinem Vorhaben nicht wenig, da ich es als ein Sammelglas der auseinander fahrenden Strahlen anſahe.

§. 3.

Erſtlich machte mich an die Zauberlaterne mit zwey erhabenen Gläſern, vermittelſt der Beleuchtung von dem Sonnenſchein in einem verfinſterten Zimmer. Das erſte gegen das gemahlte Bild gekehrte Glas hatte 6. Zolle nach der Brennweite, und 3½. Zoll nach der Breite. Das zweyte Glas hatte einen 12. Zoll von ihm abſtehenden Brennpunct, und 1¾. Zoll nach ſeiner Breite. Bey vielfältig veränderten Verſuchen ergabe ſich, daß dieſe Gläſer, nicht zwar am gröſten, aber am helleſten, das Bild an die Wand ſtellten, in dem Fall, wo das erſte Glas ſeinen Brennpunct, von Parallel-Strahlen, genau auf das zweyte Glas warf. Die Vorſtellung des Bildes war noch darneben da am deutlichſten.

§. 4.

In dieſer Stellung der Gläſer fiel mir eine artige Erſcheinung in die Augen, die hier nicht gantz unberührt laſſen kan. Wenn ich nemlich dieſen Brennpunct mit einem nur eben

## Der Dritte Abſchnitt

begreift eine Nachleſe bey dem erſten Stücklein dieſer Optiſchen Beyträge, worinnen manche nützliche Handgriffe bey Verſuchen durch Vergröſſerungsgläſer vorkommen.

## Der Vierte Abſchnitt

enthält einige Anmerkungen bey dem Sehen durch einfache Gläſer, und bey einem beſondern Augenbetrug.

Geſchrieben zu Bernhauſen
bey Stuttgard,
den 9. Februarii, 1764.

Der

# Der 1. Abſchnitt.

## Von Collectiv- oder Sammelgläſern, und einem daraus hergeleiteten, aus vier Gläſern zuſammen geſetzten Vergröſſerungsglas, von ſehr guter Würkung, nebſt deſſelben Beleuchtung mit zwey Gläſern, und einem ebenen Spiegel.

§. 1.

Bey dem zuſammen geſetzten Vergröſſerungsglas, das ich in meinen Optiſchen Beyträgen Abſchn. 7. §. 41. S. 51. beſchrieben, ſahe bald, daß die mehrere Helle bey vier Gläſern,

mung befand, daß, wenn ich noch eine kleine Linse innerhalb des Brennpunets des kleinern Glases setzen, und das Bild hinter dem gröſsern Glas mit einem vierten erhabenen Glas aufnehmen würde, mein aus vier Gläsern zusammen gesetztes Vergrösserungsglas in dem ersten Stücklein meiner optischen Beyträge S. 51. wieder herauskäme, nur mit dem Unterschied, daß das zweyte Glas, von unten herauf gezählt, in dem Brennpunct des dritten stünde.

§. 7.

Daraus flosse ein zusammengesetztes Vergrösserungsglas, welches ich nun etliche Jahre nicht nur selbst, mit vielem Vortheil vor andern gebrauche; sondern welches auch die Genehmhaltung anderer, die es gesehen, sonderlich der Kenner optischer Werkzeuge, erhalten hat, und ich hier kürzlich, doch hinlänglich, anzeigen will.

1. Das Objectiv-Gläslein ist eine Linse von kaum einer Linie, in Absicht auf ihren Brennpunct. (man kan aber noch kleinere einsetzen.)

2. Das zweyte Glas ist von dem Objectiv-Gläslein völlig einen halben Zoll entfernet, hat einen Zoll Breite, und zween Zolle Brennweite. (doch kan dieses Glas auch etwas schmäler seyn.)

3. Das

3. Das dritte Glas iſt in allem dem zweyten gleich, kan aber auch etwas breiter ſeyn, und ſtehet in der Entfernung ſeiner Brennweite von dem zweyten Glas ab, kan aber auch ein wenig weiter davon entfernet, oder demſelben etwas näher geſetzt werden, ſo, daß auch das zweyte und dritte Glas Sammelgläſer gegen einander werden.

4. Das vierte Glas hat einen Zoll Brennweite, und einen völligen halben Zoll Breite; ſtehet in der Entfernung ſeiner Brennweite von dem Bild, das die drey erſtere Gläſer machen, ab, und wird am beſten beweglich gemacht, zu mehr als einem Gebrauch; wie dann auch alle 4. Gläſer mit Nutzen ſo geſetzt werden, daß man ihre Stellung gegeneinander nach Gefallen ändern kan, welches geſchiehet, wenn jedes in einem beſondern Rohr ſtehet.

5. Die Beleuchtung der gantz oder halb durchſichtigen Gegenſtände wird durch zwey Gläſer bewürket, auf welche ein platter, ſchief ſtehender Spiegel das Licht bringt. Das unterſte Glas hat 12. Zoll Brennweite, und man läßt ihm, vermittelſt der Bedeckungen, verſchiedene Oeffnungen, je nachdem man einen Gegenſtand betrachten will, oder das Tageslicht beſchaffen iſt. Das zweyte Glas hat 4. Zoll Brennweite, und $1\frac{1}{2}$. Zoll Breite, und wird

innen-

innerhalb des unterſten Glaſes Brennpuncten als ein Sammelglas geſetzt, doch ſo, daß man in währendem Gebrauch den vereinigten Brennpunct ſelbſt, oder das nächſte breitere Licht, nach Gefallen nutzen kan, welches geſchiehet, wenn das Sammelglas in ein beſonderes Rohr geſetzt wird, das ſich in dem, worinnen das andere Beleuchtungsglas ſtehet, verſchieben läßt.

6. Man kan dieſes Vergröſſerungsglas auch gar wohl, ohne den Spiegel, in der wagrechten Lage gebrauchen, und unmittelbar gegen das Licht richten, wie ein Fernrohr: doch iſts bequemer mit einem Spiegel.

7. Da dieſes Vergröſſerungsglas, auch bey einer angenommenen hundertmaligen Vergröſſerung im Durchmeſſer, noch ſehr helle zeigt, ſo hat es auch dieſen Vortheil, daß man damit einen Verſuch ungehindert fortſetzen kan, bey heiterm und bewölktem, ja gantz trübem Himmel; und endlich bey einem Nachtlicht, ohne die Augen ſtark anzugreiffen, wenn man ſie nur durch einen Schirm verwahret.

## §. 8.

Wenn das Objectiv-Gläslein des §. 7. beſchriebenen Vergröſſerungsglaſes von 2. bis 3. Linſen angenommen wird, die übrigen Gläſer aber wie vorher gelaſſen werden; ſo läßt ſich dieſes

dieſes zuſammengeſetzte Vergröſſerungsglas, anſtatt einer einfachen Linſe, bey dem Sonnen-Vergröſſerungsglas recht wohl gebrauchen; ſonderlich aber bey dem optiſchen Käſtlein, welches im erſten Stücklein meiner optiſchen Beyträge von S. 1. bis 8. beſchrieben habe.

Es iſt ſolches in dem Rohr (e f) Tab. II. fig. 1. und 2. leicht anzubringen, doch mit einiger Veränderung dieſes Rohrs, die indeſſen gemacht, weil ich ſahe, daß ſolches einigen, die es nachmachen wollten, mehrere Schwierigkeiten verurſacht, als der Zweck deſſelben erfordert.

Nemlich ich machte indeſſen ein Rohr ſo breit, daß das Rohr (g) in daſſelbe paßte, und ſo lang als (e f l.) In dieſes Rohr ſetzte ein anders, das ſich willig in dem gröſſern bewegen lieſſe. Das innere Rohr ſchnitte in 2. Stücke, deren eines etwas länger war, als das andere. In beyde ſetzte an einem Ende ein hölzernes, in der Mitte durchlöchertes Scheiblein, wie etwa der Boden in ein rundes Schächtelein geſetzt wird. Das kürzere Rohr dient, die Gegenſtände, vermittelſt der Drathfeder anzuhalten; und das längere, die Vergröſſerungsgläſer darein zu ſetzen. Zwiſchen beyde leimte in das dickere äuſſere Rohr eben ein ſolches hölzernes durchlöchertes Scheiblein, und ſchnitte auf beyden Seiten dieſes Scheibleins die viereckichte

Oefnungen

Oefnungen (h) und (k) fig. I. auf dieser und der entgegen gesetzten Seite, in das dickere Rohr ein; doch so, daß das Scheiblein oben mit dem Ausschnitt (k) oder vielmehr dessen untern Rand, gleich anstunde; hingegen zwischen diesem Rand, und dem obern Rand des Ausschnittes (h) ein Raum von einem Zoll am äussern Rohr ganz bliebe, damit in keinem Fall zu den Vergrösserungsgläsern, durch die Oefnung, ein Licht eindringen könnte.

Durch die Oefnungen bey (k) nun wird das kürzere innere Rohr mit den Fingern zurück geschoben, um die Gegenstände an ihren Ort zu setzen, und durch die Oefnungen (h) das längere innere Rohr, mit den Vergrösserungs-Gläsern, in die rechte Entfernung vom Gegenstand gebracht. Das Scheiblein wird in dieses Rohr nicht eingeschraubt, sondern nur eingesteckt, damit man es herausnehmen, und nach Gefallen in dieses Rohr Gläser einsetzen könne.

Gebraucht man nur Eine Linse, so wird sie in ein kurzes Röhrlein besonders gefaßt, und dasselbe in die Oefnung in der Mitte des Scheibleins eingesteckt. Das Rohr (g) wird so weit in das Rohr (fe) gedrang eingesteckt, als nöthig ist, die Drathfeder zu spannen, und bekommt oben, durch einen angeleimten Ring, einen Absatz, daß es nicht weiter hinein gehen kan.

Der

# Der 2. Abschnitt.

## Von der Anwendung der Sammelgläser auf Fernröhre mit fünf Gläsern, sowohl bey parallelen- als auch auseinander fahrenden Strahlen, wo sonderlich zwo merkwürdige Verkürzungen der Erdfernröhren vorkommen.

### §. 9.

Der gute Erfolg bey dem Objectiv-Glas eines zusammengesetzten Vergrösserungs-Glases, mit einem Sammelglas verbunden, machte mir Muth, die Sammelgläser auch bey Fernröhren zu versuchen.

Ich setzte anfangs einige Gläser von verschiedenen Brennweiten als Sammelgläser eines Objectivglases ein; das Bild, so sie gemeinschaftlich machten, fienge mit einem erhabenen Augenglas auf, wie bey den Sternröhren gewöhnlich ist. Die Vorstellung der Gegenstände war allemal heller, und meistens deutlicher, als wenn das Augenglas mit dem Objectivglas allein verbunden wurde; und desto heller, je öfter die Brennweite des Sammelglases in der

Brennweite des Objectivglases enthalten war, aber nicht allemal desto deutlicher.

Wenn ich selbst zwey Objectiv-Gläser, von einerley Brennweite, so stellte, daß jedes um etwa einen Fuß über den Brennpuncten des andern hineinstunde, das eine die gewöhnliche Bedeckung behielte, und das Bild, so das andere sammelte, mit dem Augenglas auffienge, so zeigte sich schon ein merklicher Unterschied, sonderlich in der Deutlichkeit. Ich konnte Kleinigkeiten in einer starken Entfernung unterscheiden, die vorher nicht bemerkte. Eine ähnliche Zusammenfügung zweyer sehr guten Objectivgläser, von 12. und 14. Fuß, zeigte sich noch besser mit einem Augenglas von 3. Zoll Brennweite.

Die Vergrösserung wird durch die Sammelgläser, aus mehr als einer Ursache, geringer; und man merket solches sogleich, wenn man nach dem Mond und denen Planeten schauet. Bey Gegenständen auf der Erde aber achtet man diesen Unterschied wenig, vielleicht deswegen, weil man sich das näher, und folglich gröſſer, vorstellt, was man deutlicher siehet.

Gar kleine Sammelgläser, sowohl in Ansehung ihrer Brennweite, als auch ihrer Breite, taugen bey Fernröhren nicht wohl, sonst aber leiden schickliche Sammelgläser allemal kleinere Augen-

Augengläser, und bringen die geschwächte Vergrösserung dadurch wieder herein.

Ein sehr mittelmäßiges Objectivglas von 4. Fuß wurde durch ein nicht viel besseres Sammelglas von einem Fuß so gebessert, daß mir diese Verbindung fast die völlige Dienste thate, die ein feines Objectiv-Glas von gleicher Länge würde gethan haben.

Die Sammelgläser können sich zwar dem Objectiv-Glas immer nähern, so weit man fast will, sonderlich, wenn sie nicht gar kleine Brennweiten haben, und man kan durch ihre Vermittelung bald ein Fernrohr von 6. bald von 5. bald von 4. ꝛc. Fuß haben, mit einerley Gläsern, aber ungleicher Würkung, indem man die Vergrösserung und das Sehefeld dadurch schmälert. Es ist dieses also zu wenig weiter nutz, als andere, durch etwas Unvermuthetes, in einige Verwunderung zu setzen. Es verstehet sich von selbst, daß man bey dieser mehrern Näherung des Sammelglases zu dem Objectiv-Glas, auch das Augenglas zu dem Sammelglas näher hinrücken müsse.

Man rückt aber das Sammelglas auch nicht allzuweit hervor, sondern so, daß noch immer eine Entfernung von einigen Zollen, die sich nach Beschaffenheit der Brennweite des Sammelglases, auch zuweilen der Augen, ändert,

und nicht schwer in der Ausübung zu finden ist, zwischen dem Brennpuncte des Objectiv-Glases und dem Ort des Sammelglases bleibe.

In der Anwendung der Sammelgläser bey 12. und 14. Fuß langen Fernröhren (bey grössern konnte es bisher nicht versuchen) habe bemerkt, daß die Gegenstände, auch auf der Erde, gar nicht, oder doch weit weniger zitterten, als ohne dieselben.

Einem grössern Augenglas ein gleiches, oder kleineres Sammelglas zu geben, fande, wann es die letzte Stelle am Auge haben sollte, weder bey Vergrösserungsgläsern, noch bey Fernröhren sehr vortheilhaft, in der Verbindung mit mehrern Gläsern. Bey einem Sternrohr war es noch am erträglichsten, doch grieff es die Augen auch da sehr an. Bey denen vom Auge entfernteren Augengläsern aber, und bey Objectivgläsern, war ein Sammelglas nie beschwerlich, und meistens mit Vortheil angebracht.

Bey an Objectivgläsern angebrachten Sammelgläsern sind zwar wenigere Blendungen nöthig, als sonst, doch müssen sie mit guter Sorgfalt, im Absehen auf ihre Oefnung und Lage hier gesetzt werden; übrigens nach den gewöhnlichen Regeln.

§. 10.

§. 10.

Die beständig beobachtete mehrere Helle bey Sammelgläsern veranlaßte mich, sie sonderlich bey Erdfernröhren zu gebrauchen. Zu mehrerer Bequemlichkeit verfertigte ich mehrere immer ineinandergehende Probröhren, setzte das Objectiv-Glas an das kleinste Rohr, das Sammelglas aber und die Augengläser in die dickere Röhren, doch so, daß jedes Glas, ja auch das Sehnloch, in einem besondern Rohr stunden, um ein jedes derselben, nach Gefallen, leicht verändern zu können. Die Blendungen setzte ebenfalls in kurze Röhren von 1. Zoll Länge, die sich in obigen willig verschieben liessen, zu gleichem Zweck.

§. 11.

Nun setzte ich ein Objectiv-Glas von vier Fuß Brennweite, ein Sammelglas von einem Fuß, die zwey mittlere Augengläser von vier Zollen, und das letzte Augenglas von drey Zollen ein. Die Breite sowohl des Sammelglases, als der mittlern Augengläser, war 2. Zolle, und des äussersten Augenglases $1\frac{1}{2}$. Zoll. Dieses Fernrohr war für allerley Augen sehr helle, und man glaubte immer, es vergrössere mehr, als seiner Einrichtung nach seyn konnte; sonderlich, wenn man nach sehr weit entfernten Sachen dadurch schauete.

§. 12.

Eben dieses Sammelglas und Augengläser, das letzte ausgenommen, welches ich nun auch vierzollig erwählte, verbande mit einem Objectiv-Glas von zwölf Fuß. In der Entfernung der Gegenstände, auf etwa 500. Schritte, war gar nichts auszusetzen. Ich sahe an Bäumen die kleinsten Aestlein, an Tauben ihre genaueste Zeichnung nach der Farbe jeder Feder ꝛc. Auf $\frac{1}{8}$. Meile erkannte ich noch, mir sonst bekannte Personen, sogleich. Auf eine halbe Meile sahe ich noch deutlich, was die Leute arbeiteten, sogar noch ihre grössere Werkzeuge, als Axten, Schaufeln ꝛc. Auf 2. Meilen fiel mir ein grosser Fels, mit seinen kleinern Absätzen und Gesträuchen, noch deutlich genug in die Augen. Aber weiterhin wurden die Gegenstände undeutlicher, und ich sahe leicht, daß die Verhältniß der Gläser, oder ihre Breite, oder beyde anders seyn müßten, um in eine noch grössere Entfernung, vermittelst dieses Objectiv-Glases deutlicher auf der Erde zu sehen, sonderlich hielt das Sammelglas von allzu kurzer Brennweite gegen das Objectiv-Glas. Dann, ob ich schon wenige Wahl hatte, so erzeigte sich doch ein Sammelglas von 18. Zollen schon deutlicher.

Doch nur mein Objectivglas war recht fein, und die andere Gläser alle nur mittelmässig,

welche

welche sonst durch längere Brennweiten und mehrere Breite zu verbessern pflege, welches bey lauter feinen Gläsern nicht nöthig ist. Bey diesem allem sahe ich mehr, als wenn ich das Sammelglas herausnahm, und das Objectivglas allein mit diesen vierzolligen Augengläsern verbande, unerachtet die Vergrösserung in diesem Fall stärker war.

§. 13.

Es erhellete aus diesen Proben wenigstens so viel, daß man denen gewöhnlichen Erdfern-Röhren mit vier Gläsern mehrere Helle geben könne, ohne etwas weiters an ihrer Einrichtung zu verändern, als daß man dem Objectivglas ein taugliches Sammelglas beysetze, und da eine Blendung von hinlänglicher Oefnung einschiebe, wo das Sammelglas das Bild macht. Wordurch zugleich das Fernrohr um etwas kürzer wird.

§. 14.

In dem ersten Stücklein meiner optischen Beyträge S. 59. ꝛc. trug ich bey einem Fernrohr auf die Verlängerung an, um die Augengläser breiter machen zu können, und der Erfolg war erwünscht, wie mir einige berichteten, die es indessen versuchten. Nun aber gieng meine Absicht dahin, die Länge des Erdfernrohrs eher

einzuziehen, als zu vergrössern. Daher behielt ich bey einer neuen Probe das erste und letzte Augenglas von 4. Zollen Brennweite und 2. Zollen Breite: hingegen nahm das mittlere Augenglas von 8. Zollen Brennweite und $3\frac{1}{2}$. Zoll Breite an, doch so, daß, wie vorher, die Brennpuncten der Augengläser allemal zwischen zwey Gläsern zusammen stiessen. Darneben gebrauchte eines von obbemeldten Sammelgläsern für das Objectivglas, und zwar meistens das kleinere, von 1. Fuß Brennweite.

Diese Probe zeigte ansehnliche mehrere Vortheile, als die vorige: dann Helle und Vergrösserung waren dabey zugleich gewonnen. Ich nahm das Sammelglas gar heraus, und verglich die Erscheinung durch diese drey Augengläser, mit derjenigen, die sich durch die drey gleiche vierzollige Augengläser zeigte, bey einerley Objectivglas von 12. Fuß Brennweite. Unerachtet ich nun in dem letztern Fall nur eine 36. malige, in dem erstern Fall aber eine 72malige Vergrösserung hatte: so nahm doch die Helle weit nicht nach der Verhältniß dieser Vergrösserung ab, und bey Wiedereinsetzung eines Sammelglases war der Unterschied in der Helle noch geringer.

Man siehet hieraus, daß man sich an der mehrern Breite und grössern Brennweite des mittlern

mittlern Augenglases wieder wohl erholen könne, wenn man das erste Augenglas kleiner als sonst annimmt, und durch das eine und das andere allemal eine viel stärkere Vergrösserung erhalte.

Ich verband hernach beyderley obige Zusammenfügungen der Augengläser mit einem Objectivglas von 6. Fuß: hier war das gröss sere mittlere Augenglas noch viel besser als oben angelegt, und that auch ohne Sammelglas, nach allem Betracht, eine vortrefliche Würkung. Doch war alles noch besser, wenn ich das Sammelglas beysetzte.

Hier zeigt sich folglich ein sicherer Grund zu einer nahmhaften Verkürzung der Erdfernröhren. Denn man setze, ohne Betracht des Sammelglases, das Objectivglas auf 6. Fuß, das erste und dritte Augenglas auf 4. Zolle, und das mittlere auf 8. Zolle; so vergrössert dieses Fernrohr 36mal, und wird 8. Fuß, 8. Zoll lang. Hingegen, wenn drey gleiche 4. zollige Augengläser angenommen werden, so erfordern sie ein Objectivglas von 12. Fuß, um eben solche 36. malige Vergrösserung zu machen, und dieses Fernrohr bekommt eine Länge von 14. Fuß. Folglich wäre zwischen beyden ein Unterschied von 5. Fuß und 4. Zollen. Es wäre daher der Mühe werth, einen Versuch mit lauter feinen Gläsern zu machen, wiefern diese Verhältniß

der Gläser auch bey Sternröhren angienge, wo ohnehin das Objectivglas grösser, als auf der Erde, könnte angenommen werden. Nicht weniger würde diese Verhältniß bey Erdfernröhren von der kleinen Gattung wohl angelegt seyn, wenn ein Sammelglas beygesetzt würde.

§. 15.

Weil hier das breite mittlere Augenglas sich sonderlich würksam erzeigte, so fiel mir bey, ob nicht auch auseinanderfahrende Strahlen bey den Augengläsern der Fernröhren mit Nutzen anzubringen wären? indem bey denselben ein grösseres mittleres Glas stehen kan, und bey zusammengesetzten Vergrösserungsgläsern grosse Dienste thut.

Ich verfolgte diesen Gedanken vermittelst meiner vorigen Erfahrungen, S. 51. §. 41. des ersten Stücks meiner optischen Beyträge, und §. 5. 6. 7. dieser Fortsetzung, und machte einige Versuche.

Es war nur nöthig bey dem erstern Vergrösserungsglas das kleine Objectivgläslein wegzulassen, der zwischen diesem und dem nächstfolgenden Glas stehenden Blendung mehrere Oefnung zu geben, und noch eine Blendung dahin zu setzen, wo ein mit diesen 3. Gläsern verbundenes kurzes Objectivglas ein Bild einer entlegenen

entlegenen Sache machte, so kam schon ein kurzes, helles, und nach seiner Länge ziemlich vergrösserndes Erdfernrohr heraus.

Doch ich rückte, nach obiger Erfahrung, das erste Augenglas, vom Objectivglas an gezählt, in den Brennpunct des zweyten breiten Augenglases, oder doch gar nahe an denselben, und setzte dem ersten Augenglas ein Sammelglas bey, von einerley Breite und Brennweite mit demselben, ließ aber die Blendung zwischen diesen Sammelgläsern stehen. Nun war es besser als vorher, nur hatte es den Fehler einer allzu grossen Dunkelheit, ausser ich setzte diesen Augengläsern ein kleineres Objectivglas bey.

Daher nahm diese beede erstere Augengläser in grössern Brennweiten an, ja endlich von eben der, welche das breitere Mittelglas hatte, da sie dann als Gläser, deren jedes gegen dem andern ein Sammelglas war, fast eben die Verhältniß gegen das Mittelglas, oder nun drittes Augenglas, behielten, als wenn an ihrer statt ein einiges Gläslein stünde, das die Hälfte der Brennweite des Mittelglases hätte, hingegen konnten diese beyde Sammelgläslein etwas mehrere Breite ertragen, als wenn an ihrer statt ein einiges, von der halben Brennweite, stund. Endlich erwählte auch zum vierten Augenglas eine etwas grössere Brennweite und

Breite,

Breite, die aber doch noch geringer waren, als die Brennweite und Breite des dritten Augenglases.

Wenn nun das Objektiv-Glas $1\frac{1}{2}$. Fuß, das 4te Augenglas $1\frac{1}{4}$. Zoll, die drey übrigen Augengläser 2. Zoll, nach ihren Brennweiten, hielten; und die beyden erstern Augengläser so ineinander gerückt waren, daß der gemeinschaftliche Brennpunct von Parallel-Strahlen um $\frac{1}{4}$. bis $\frac{1}{3}$. Zoll über jedes von diesen Sammelgläsern hinausfiele, auch das nächstfolgende dritte Augenglas breiter war, als die übrigen, und in der Entfernung seiner Brennweite, oder nur ein wenig weiter, von dem 2ten Augenglas stund, so kam bey guten Blendungen, deren, über die gewöhnlichen, eine zwischen den beyden ersten Augengläsern stund, ein gutes Erdfernrohr heraus, das mit andern von gewöhnlicher Einrichtung verglichen, nach allem Betracht besser war, als dieselben.

Es zeigte hell, in eine grosse Entfernung deutlich, man hatte ein grosses Sehefeld, und es kam der deutlichen Erscheinung der Gegenstände durch das holländische Fernrohr oder mit blossen Augen viel näher, als andere Fernröhren mit erhabenen Gläsern. Sonderlich bemerkte auch daran, daß der Unterschied zwischen nahen und entfernten Gegenständen einen gar geringen Unterschied in Aus- oder Einziehung des Rohrs, worinnen

worinnen die 4. Augengläser stunden, machte, und daß man gar nichts mehr an ihm verändern durfte, um in alle grössere Entfernungen zu sehen, wenn es einmal auf 300. bis 400. Schritte die Gegenstände deutlich zeigte.

In einer Entfernung von 200. gemeinen Schritten erkannte ich die Leute noch nach dem Angesicht, und nicht nur nach den Kleidern ꝛc. Bey der Entfernung von 50. Schritten konnte einen Mann von 6. Fuß ganz übersehen, und alle Kleinigkeiten an ihm bemerken. Von dem Zimmer in den anliegenden Garten sahe unvergleichlich deutlich, und erkannte auch kleinere Pflanzen so gut, als wenn ich im Garten selbst bey ihnen stunde. Es ist gut, wenn die 3. erstere Augengläser dem letzten, im Gebrauch, können genähert, oder von ihm entfernet werden. Dann dadurch kan man die Vergrösserung mehren oder mindern, doch muß alsdenn der Rand des Objectivglases auch verändert werden, nebst dem Sehnloch. Auch kan sonderlich bey nähern Gegenständen das 3te Augenglas weiter von dem 2ten abstehen, als sein Brennpunct.

§. 16.

Weil ich sah, daß bey der Einrichtung zu einer stärkern Vergrösserung, lauter feine Gläser hier nothwendig erfordert würden; diese aber

mir zu fernern Versuchen mangelten, so blieb bey kleinern Objectivgläsern von höchstens 2. Fuß stehen. Doch ich höre, daß andere würklich einen glücklichen Versuch, mit grössern Objectiv-Gläsern, dißfalls gemacht haben, indem sie ein 6tes Glas, als ein Sammelglas, dem Objectiv-Glas beygesetzt. Welches, nach meinen obigen Versuchen, nicht anders, als nützlich seyn kan. Und es ist gantz gewiß, daß ein Fleiß, der auf diese Zusammenfügung der Gläser fernerhin gewendet wird, sehr wohl angelegt seye: denn sie leidet eine grosse Mannigfaltigkeit, zu einem und zu mehrern Zwecken, die man auch sogar in einem Rohr anbringen kan, noch mehr aber in verschiedenen.

Mit lauter Gläsern ist wohl kein kürzeres gutes Fernrohr möglich, als auf diese Weise. Die vier Augengläser sind hier als ein zusammengesetztes Vergrösserungsglas anzusehen. Es ist nicht zu viel, wenn ich annehme, daß diese 4. Augengläser das Bild einer Sache, welches ein Objectivglas von 1. Fuß Brennweite macht, 16.mal vergrössern. Das wäre nun eben so viel, als wenn ein halbzolliges Augenglas mit diesem Objectivglas verbunden würde. Folglich würde dieses Fernrohr 24. mal vergrössern, und doch noch einige Zolle kürzer, als 2. Fuß seyn; da diese Vergrösserung sonst wohl wenigstens

ſtens ein 5. bis 6. Fuß langes Erdfernrohr, von gewöhnlicher Einrichtung erfordern würde.

Nimmt man die Vergröſſerung der Augengläſer, wie es bey längern Brennweiten der Objectivgläſer ſeyn muß, kleiner, hingegen das Objectivglas gröſſer an, ſo gewinnt man dannoch immer wenigſtens die halbe Länge des Fernrohrs.

§. 17.

Die Entfernung des Bilds, ſo das Objectivglas macht, von dem erſten Augenglas; und des Bilds, ſo die drey erſtern Augengläſer gemeinſchaftlich ſtellen, von dem dritten Augenglas, bey dieſen Fernröhren, leicht zu finden; und folglich den rechten Stand des Objectiv-Glaſes und letzten Augenglaſes zu beſtimmen, bedienen ſich die, welche ſich mit optiſchen Riſſen und Rechnungen nicht abgeben könnten, am beſten der Probe, welche ich §. 5. dieſer Fortſetzung Opt. Beytr. beſchrieben. Sie fügen erſtlich die 3. erſtere Augengläſer nach ihrer angezeigten behörigen Stellung zuſammen, halten das erſte Augenglas gegen eine angezündete Kerze, und fangen das hinter dem dritten Augenglas entſtehende deutlichſte Bild unter denen, die etwas gröſſer, als die Flamme, oder auch ihr gleich ſind, mit einem weiſſen Papier auf.

Wenn

Wenn man einen Wachsstock, das Rohr mit den 3. Gläsern, und das Papier, jedes auf ein besonderes bewegliches Stativ setzet, und diese nach der Erforderniß zusammen rücket, so lassen sich diese gesuchte Entfernungen mit dem Cirkel so genau aufnehmen, als es zur Ausübung nöthig ist. Wie ich dann diese Probe öfters wiederholt, und allemal, ohne Rechnung, den Zweck erhalten habe. Bey Gläsern, von gar kleinen Brennweiten, gehet diese Probe zwar nicht an; kommt aber auch bey Fernröhren nicht für. Sonst aber kan sie auch mit allen 4. Augengläsern zugleich gemacht werden, wenn man das Sehnloch abschraubt.

§. 18.

Die mit dieser Art der Zusammensetzung eines Fernrohrs im kleinen gemachte Proben, bey dem Mond und den Sternen, lassen hoffen, daß sie auch bey Sternröhren, wo ohnehin die Vergrösserung stärker als bey Erdröhren könnte angenommen werden, bequem und nützlich werden könnte. Sonderlich aber würden diese 4. Augengläser, in der Verbindung mit Spiegeln, bey dem Newtonianischen und Gregorianischen Fernrohr, aller Wahrscheinlichkeit nach, vortrefliche Dienste thun, wo ohnehin kein Sammelglas der Spiegel nöthig ist.

§. 19.

§. 19.

Endlich machte mit diesem Fernrohr noch einen Versuch bey Gegenständen, die nur acht Fuß von dem Objectivglas abstunden. Auch hier war grosse Deutlichkeit, und ich durfte das Rohr, von der Richtung auf die entfernteste Gegenstände, nur um 5. Zolle verlängern. Auf Glas, ja auf dünnes Papier, gemahlte Bilder, an das Fenster gesteckt, auch eine kleine Schrift in dem Glas mit Diamant eingegraben, erschienen nicht nur näher, sondern um ein nahmhaftes gröſſer, als mit blossen Augen bey nahem betrachtet. Es wäre also vermuthlich eine Verhältniß der Gläser ausfindig zu machen, die, in der Form eines kurzen Fernrohrs, eine besondere Art von Vergrösserungsgläsern abgeben könnte, womit in einer Entfernung, nur von etwa 2. bis 3. Fuß, Schriften, gröſſere Insecten, die kleinen Thiere ꝛc. in noch ziemlicher Vergrösserung, Helle, und auf einen Blick ganz gesehen werden könnten. Worzu aber freylich die allerfeinsten Gläser, und vielleicht ein Hohlspiegel darneben erfordert würden.

§. 20.

Dieses ist ein kurzer Auszug von dem, was mir, in etwas mehr als drey Jahren, nach und nach, neuern Dingen, von optischen Ver-

ſuchen vorgekommen, und wovon ich glaubte, daß es ſonderlich denen dienen könnte, die ſich auf die Ausübung der optiſchen Wiſſenſchaften und Werkzeuge legen.

Anfangs war Willens, Figuren hinzu zu thun; wie ich dann für mich alles obige in Riſſe gebracht habe: doch überwogen mich mehrere Gründe, ſie hinweg zu laſſen, und vielmehr die Beſchreibung ſo einzurichten, daß man die in optiſchen Büchern vorkommende Figuren hinlänglich darzu gebrauchen könnte.

Wer ſich die Mühe geben will, alle obige Dinge, nach denen beyden ſehr deutlichen und lehrreichen Figuren, die in der Käſtneriſchen Ausgabe von Smiths vollſtändigem Lehrbegriff der Optic Tab. V. fig. 53. und 54. ſtehen, aufzureiſſen, und bloß die Sammelgläſer daſelbſt zwiſchen L und q, mit einiger Brechung der dort angezeigten Lichtkegeln, einzuſchieben; auch ſonſt zwey ineinander gehende Sammelgläſer, als ein einiges Glas, in ſeiner Art, anzuſehen, der wird leicht, bey dieſem Bogen, der Figuren mangeln können, und doch die nöthige Einſicht erhalten. Die Grävesandiſche und Molletiſche Zeichnungen dieſerley Dingen können auch ſehr nützlich hiebey ſeyn.

Der

# Der 3. Abschnitt

## Begreift eine Nachlese bey dem Ersten Stücklein dieser Optischen Beyträge, worinnen manche nützliche Handgriffe bey Versuchen durch Vergrösserungs-Gläser vorkommen.

§. 21.

Da ich indessen einige, wiewohl wenige, Dinge in denen Werkzeugen, die in dem ersten Stücklein meiner Opt. Beytr. beschrieben, abgeändert, oder beygesetzt, so wollte auch hievon noch eine kurze Nachricht, in einer Nachlese, geben.

Eine bey dem optischen Kästlein, das im 1. Abschn. von S. 1. bis 7. vorkommt, gemachte Veränderung, um daselbst ein zusammengesetztes Vergrösserungsglas anzubringen, ist oben in dieser Fortsetzung §. 8. angezeigt worden.

Auch auf der dem Keilförmigen Ansatz (a a) entgegen gesetzten Seite habe eine Oefnung gemacht, und daselbst eine kleine viereckichte Pyramide schief angesetzt, bloß zu der Absicht, daß, wenn eine oder etliche Personen

bey (b) hineinschauen, jemand auf der andern Seite die Gegenstände einschieben, und durch die Oefnung der abgekürzten Pyramide sehen könne, ob die Gläser recht stehen, um ein deutliches Bild zu machen? daher hat diese Pyramide auch oben und unten keine grössere Oefnungen, als daß man nur mit einem Aug das Bild des Gegenstandes im Kästlein völlig übersehen kan.

§. 22.

Bey dem 4ten Abschnitt S. 8-12. wollte erinnern, daß auch diese Vorstellung undurchsichtiger Dinge, durch ein aus 4. Gläsern zusammengesetztes Vergrösserungsglas, nach der §. 7. und 8. dieser Fortsetzung angezeigten Art, könne wohl verbessert werden, wenn man die Einrichtung zu keiner allzu starken Vergrösserung macht, und mehr eines der hellesten, als grösten Bilder in Betracht ziehet, die vom letzten Augenglas können aufgefangen werden. In dem Rohr (α, β, δ) Tab. I. fig. 5. ist Raum genug für diese Gläser.

§. 23.

Unerachtet es vorläuffig von sehr geringem Nutzen schien, einige Zeit und Mühe auf eine reflectirende Zauberlaterne, vermittelst des Sonnenscheins, zu wenden, so machte doch dißfalls einige wenige Versuche, und befand,

daß

daß es auf eben die Art, wie bey dem reflectirenden Sonnen-Vergrösserungsglas, angehe, einen grösseren, von der Sonne unmittelbar beleuchteten, undurchsichtigen Gegenstand mit seiner Fläche deutlich, aber nicht sehr groß darzustellen, wenn man ein erhabenes Glas von 6. bis 8. Zoll Brennweite, und 3. bis 4. Zoll Breite, das in dem äussern Brennpunct eine Blendung hat, erwählet. Lebendige Gegenstände, als kleine Vögel, Mäuse ꝛc. werden in ein Gitter versperet, das vornen von dünnen Metall-Saiten verfertiget, und so schmal ist, daß das eingesperrte sich wenig entfernen kan.

§. 24.

Zum 4. Abschn. §. 20. S. 20. Will man hier ja Gläslein von 3. und mehrern Linien gebrauchen, so mache man sie so breit, als wegen der Farben möglich ist, und gebe ihnen eine Blendung in dem von dem Gegenstand abgekehrten Brennpuncte. Zur Beleuchtung aber erwähle man ein Glas von kleinerer Brennweite, als gewöhnlich ist, z. E. nur von 6. bis 8. Zollen, und rücke dessen Brennpunct so weit von dem Vergrösserungsgläslein hinweg, bis es nicht nur selbst gantz, sondern auch noch einiger Raum neben ihm beleuchtet ist, durch das Licht, so das Beleuchtungsglas nach oder hinter sei-

nem Brennpuncte wirft. Man wird sich nicht übel dabey befinden.

§. 25.

Zum §. 22. S. 23. Wenn man ein hohles Kügelein, wie an den Thermometern sind, von reinem Glas blaßt, aber mit solcher Gewalt, daß sie zerplatzen, so erhält man aus den Trümmern dieses Kügeleins ein sehr dünnes Glas, das bey den Staubgläslein, geschweige bey zusammengesetzten Vergrösserungsgläsern mit den kleinsten Objectiv-Linsen, sehr wohl zu gebrauchen ist. Man kan daraus mit der Scheere beliebige Stücklein schneiden, die weit bessere Dienste thun, als Frauenglas und Haar-Röhrlein.

§. 26.

Zum §. 24. S. 26. Wenn ich die Stücklein Glas zu den Gegenständen aus einem grossen Stück Spiegelglases heraus schneiden liesse; so bliebe immer, bey dem gantz festen Einstecken dieser unmittelbar aufeinander liegenden ebenen Gläslein, Raum genug, zur gantz freyen Bewegung der Infusionsthierlein, übrig. Wenn ich aber die schon abgeschnittene Stücklein mit Sorgfalt aufeinander schleiffen und richten liesse, so konnten auch die gewöhnliche Infusions-Thierlein damit gedruckt werden, daß sie theils zerplatzten,

zerplatzten, theils nur an einem Ort fest hielten und etwas breiter wurden, und diese Gläslein sind die bequemste Zange, vermittelst deren man die kleinsten Gegenstände fest halten, und schicklich an alle Vergrösserungs-Gläser bringen kan.

Hingegen sind die, welche aus reinem Spiegelglas, so zu Fenstern in Pallästen pflegt gebraucht zu werden, geschnitten worden, nicht weniger nützlich, weil ihre geringe Ungleichheit am deutlichen Sehen nicht hindert, und doch Raum genug, nicht nur für flüssige Wesen an sich, sondern auch für ihren Innhalt, bleibet, ohne daß man etwas fremdes zwischen die Gläslein, einen Raum zu machen, legen darf, welches bey fressenden Dingen gedoppelten Vortheil hat. Ich habe es mit gutem Erfolg versucht, Salze zwischen diesen unmittelbar aufeinander gelegten Gläslein anschiessen zu lassen, und, nach Ausdünstung des wenigen Wassers, einen beständigen Gegenstand aus diesen Crystallen, für die Vergrösserungsgläser zu machen. Sie hielten so fest, als wenn die Gläslein wären zusammen geleimt worden.

Zur S. 27. Hier muß ich einen Irrthum widerruffen, zu dem mich ein Augenbetrug bey dem Sonnen-Vergrösserungsglas verleitet

hatte, den ich aber, vermittelst des §. 7. dieser Fortsetzung beschriebenen Vergrösserungsglases mit 4. Gläsern leicht entdeckte. Die Essig-Schlänglein haben keinen getheilten, sondern ganz spitzig zulauffenden Schwanz. Es kam mir mehrmalen der Fall für, daß ein lebendes junges Schlänglein, aus der todten und schon halb vermoderten Mutter, einen Ausgang suchte, und bis zu unterst in dem Schwanz, wie in einen Sack kroche, ohne daselbst eine Oefnung zu finden. Es war mir nun auch ganz leicht, Augen an diesen kleinen Thierlein zu erblicken.

§. 27.

Zum 5. Abschn. §. 33. S. 40. Unter den Fernröhren taugen, zur Betrachtung des Sonnenbilds in einem finstern Ort, und besonders in diesem optischen Kästlein, sehr wohl, die beyden Gattungen, welche oben §. 14. und 15. 2c. beschrieben worden; weil sie beyde, bey einer mehrern Kürze, groß und deutlich vorstellen.

Zum §. 37. S. 44. Man erhält eine noch etwas deutlichere Vorstellung, wenn man auch hier zwey Gläser nimmt, deren das eine eine noch so grosse Brennweite als das andere hat, und die so gesetzt sind, daß der Brennpunct des kleinern Glases auf das grössere Glas falle, das

grössere

gröſſere Glas etwas schmäler seye, als das kleinere, nach der Brennweite, und zwischen beyden eine Blendung stehe.

§. 28.

Zum 7. Abschn. §. 42. S. 53. Diß ist eben das Vergröſſerungsglas, welches mir Anlaß zu dem meisten gegeben, das in dieser Fortsetzung vorkommt.

Die Beleuchtung von unten herauf, bey diesem Vergröſſerungsglas, vermehrte indessen mit einem erhabenen Gläslein von $1\frac{1}{2}$. Zoll Brennweite, und $\frac{1}{4}$. Zoll Breite. Ich setzte es nahe über den eben Spiegel, und richtete den Ort der Gegenstände so ein, daß diese nur $\frac{1}{4}$. Zoll von diesem Gläslein entfernt lagen. So war das Licht reiner, als von dem Spiegel unmittelbar, und doch nicht allzustark für das Auge.

Ueberdieß schob zwischen diesem Gläslein und dem Spiegel einen Streiffen von dünnem Mössing ein, der runde Löcher von mancherley Durchmessern enthielt, womit ich das Licht, je nachdem ich ein Objectivgläslein auffetzte, nach Gefallen mässigen konnte.

§. 29.

Zum 8. Abschn. §. 45. S. 56. Wenn die zwey Gläslein nicht so nahe aneinander gesetzt

werden, daß sie einander fast berühren, sondern ½. bis ¾. Zoll voneinander abstehen, hingegen zwischen ihnen eine Blendung von hinlänglicher Oefnung haben, so zeigen sie noch besser.

§. 30.

Zum 9. Abschn. S. 59. §. 48. ꝛc. Ohnlängst bekam, zufälliger Weise, ein Erdfernrohr zu sehen, das erweislich vor wenigstens 70. Jahren verfertiget worden. Die Röhren waren von Mössing, und hielten nur 2¼. Zoll im Durchmesser. Ich reinigte die 4. Gläser, so es hatte, und glaube kaum, daß man dadurch etwas deutliches sehen würde, denn es waren alle voller Wenden und Bläßlein, dennoch sahe auf 1½. Meile (so weit gieng dort meine Aussicht) weit besser und deutlicher, als ich es vermuthet hatte. Dieses mußte vornemlich der Verhältniß der Gläser gegeneinander, welche folgende war, zuschreiben. Alle hatten 2. Zolle Breite, das Objectivglas 7. Fuß Brennweite, die beyden ersten Augengläser, jedes 1. Fuß, und das letzte Augenglas am Aug, ½. Fuß. Folglich war das Fernrohr 12. Fuß lang, und vergrösserte nur 14. mal im Durchmesser.

Der

# Der 4. Abschnitt

## Enthält einige Anmerkungen bey dem Sehen durch einfache Gläser, und bey einem besondern Augenbetrug.

§. 30.

Unter die mancherley Vorstellungen der Gegenstände durch optische Gläser, gehört auch die, da man perspectivische Risse und Gemählde als körperlich und zugleich vergrössert siehet. Es geschiehet solches insgemein durch einen breiten Hohlspiegel von hinlänglicher Brennweite, man bedient sich aber nun meistens hierzu, mit mehrerer Bequemlichkeit, und viel geringern Kosten, anstatt des Hohlspiegels, eines erhabenen, senkrecht stehenden Glases, dem ein ebener Spiegel, unter einem halbrechten Winkel, beygefügt wird, in einem Kästlein, auf dessen Grund das Kupfer oder Gemählde verkehrt liegt, in Ansehung der Stellung des Hineinschauenden. Es ist diese Vorstellung ein Mittel, sonderlich jungen Leuten, einen sehr lebhaften Begrif, von fast allem, was in Gemählden pflegt für sie verfaßt zu werden, beyzubringen, und folglich von mehrerm Nutzen, als sie zu seyn scheint.

Man

Man hat mich mehrmalen mündlich und schriftlich befragt, wie sonderlich die letztere Art am besten einzurichten wäre? daher will hier noch etwas weniges anhängen.

§. 32.

Diese Vorstellung bestehet mehr in einem Augenbetrug, als in einer wahren Vergrösserung, die dabey sehr gering ist. Je mehr man also diesem hiebey aufhilft; desto besser wird die Vorstellung denen Zuschauern vorkommen, wann sie es auch schon wissen, aus was für einem Grunde sie gehet.

1. Man erwähle also hierzu lauter perspectivische Gemählde, und sie werden sich desto besser zeigen, je gröſſer die Entfernung bey Verfertigung des Gemählides angenommen worden ist. Stücke, die lange Gassen, weitläuftige Palläste, Gärten, Landschaften ꝛc. vorstellen, sind hieher am tauglichsten.

2. Man gebe dem ebenen Spiegel eine Bedeckung, so stark, bis man durch das Glas weder einen Rand am Gemählde, noch sonst etwas ausserhalb des Rands, sondern bloß das Gemählde allein kaum gantz übersehen kan. Daher ists besser, einen etwas gröſſern Spiegel einzusetzen, und ihm etlicherley Bedeckungen zu geben, als den Spiegel gleich anfangs nach einem

einem gewiſſen Format eines Gemähldes einzurichten. Denn im erſtern Fall darf man nur eine Bedeckung hinweg nehmen, wenn man ein gröſſeres Gemählde gantz betrachten will.

3. Das erhabene Glas hält am beſten 2. Fuß nach ſeiner Brennweite, und 3. bis $3\frac{1}{2}$. Zoll in der Breite, damit man mit beyden Augen zugleich ſehen kan. Der Spiegel kan unbedeckt ſo breit ſeyn, als das Glas, und völlig um den dritten Theil länger, als er breit iſt.

4. Wenn man dem Spiegel nach Nro. 2. Bedeckungen giebt, ſo kan er an das Glas oben anſchlieſſen, ſonſt aber muß er vom Glas ſo weit hinweggerückt werden, bis man bloß das Gemählde allein ſiehet.

5. Das Glas und der Spiegel werden für Augen, die gut in die Ferne ſehen, eigentlich ſo weit über das Gemählde erhoben, daß die waagrechte Linie von der Mitte des Glaſes auf den Spiegel, und die ſenkrechte von dieſem Punct des Spiegels auf das Gemählde, zuſammen die Brennweite des Glaſes ausmachen.

Für kurtzſichtige aber muß dieſe Entfernung kleiner ſeyn, welches die Erfahrung am beſten beſtimmet. Wenn man aber die Entfernung gefunden hat, nach welcher man das Gemählde vollkommen deutlich ſiehet, ſo muß man ſie, für alle Augen, noch ein wenig gröſſer machen.

machen, da dann das Gemählde noch etwas mehr vergrössert erscheinet.

6. Das Kästlein ist gantz willkührlich, am bequemsten ist es aber in der Gestalt einer abgekürtzten viereckichten Pyramide, die auf der vom Glas abgekehrten Seite offen bleibt, und deren Grundfläche nach den grösten Gemählden, die man zu sehen verlangt, eingerichtet ist. Oben wird das Glas mit dem Spiegel, in ein dreyeckichtes rechtwinkelichtes Prisma gefaßt, aufgesetzt. Macht man, daß dieser Kopf etwa 2. bis 3. Zolle erhöhet, oder erniedriget werden kan, so ist es zu allem Zweck desto besser.

7. Will aber jemand solcherley Gemählde nur cörperlich, und nicht zugleich vergrössert sehen, so betrachte man sie bloß in einem ebenen Spiegel, der unter dem halbrechten Winkel über ihnen gehalten wird.

§. 33.

Ich hatte vor langer Zeit einige Anmerkungen von dem Sehen der erhabenen und vertieften Dinge, und daben vorkommenden Augenbetrug gemacht. Sie wurden, ohne mein Zuthun, in ein gel. Tagbuch eingerückt. Ich finde davon einen kurzen Auszug in der Kästnerischen Ausgabe von Smiths vollständigen Lehrbegrif der Optic, S. 53. nebst einem Grund zur Erklärung

klärung dieses Augenbetrugs, der mir in den meisten Fällen genug thate. Doch konnte bey meinem reflectirenden Sonnenvergrösserungsglas damit nicht völlig auskommen. Dieses stellte ohne Ausnahme, alle vertiefte Figuren, als Petschafte ꝛc. beständig erhaben, und alle erhabene, als Münzen ꝛc. wie sie sind, auch erhaben für, man mag sie, oder vielmehr ihr Bild, oben an die Decke des Zimmers, oder unten auf den Boden, oder zur Rechten, oder zur Linken, an die Wand, stellen. Da doch hiedurch ihre Stellung immer verändert wird.

Bey zusammengesetzten Vergrösserungsgläsern aber habe indessen beständig bemerkt, daß mehrere Körper von diesem Augenbetrug gantz ausgenommen und frey seyen. Nemlich alle diejenige, welche unmöglich, wenn sie unter der Fläche lägen, worauf sie ruhen, könnten gesehen werden. Hingegen habe bemerkt, daß alle Körper, die so könnten in die Fläche, worauf sie ruhen, eingedruckt werden, daß ihr Model unter der Fläche gantz könnte gesehen werden, allemal diesem Augenbetrug unterworfen seyen.

So wird man niemals eine ganze Kugel, oder mit dem breiten Theil übersich sehende halbe dichte Kugel, eine auf der Spitze ruhende Pyramide oder Kugel, ein auf der Spitze ruhendes dreyeckichtes und viereckichtes Prisma, ein liegendes

gendes viereckichtes Prisma, oder Walze, einen ordentlich oder unordentlich vieleckichten gantzen rundlichten Körper ꝛc. einwarts oder vertieft sehen.

Hingegen werden vertieft erscheinen dichte halbe Kugeln, die auf ihrer breiten Seite liegen, auf ihrer Grundfläche stehende Pyramiden und Kegel, drey und viereckichte auf ihrer Seitenfläche liegende Prismata, auf ihrem breiten Theil liegende halbe Walzen, alle auf ihrer Grundfläche ruhende Prismata und Walzen, die in- oder über ihrem Durchmesser zertheilte ordentlich vieleckichte Körper, wenn sie auf der breiten Seite liegen, wie auch einige eben so getheilte unordentlich vieleckichte oder rundlichte Körper ꝛc.

Werden alle diese letztere Körper aber als hohl unter der Fläche, worauf sie vorher als erhaben betrachtet wurden, angesehen, so erscheinen sie auch erhaben.

## §. 34.

Endlich finde nicht undienlich, ja einiger massen nöthig, bey dem Beschluß dieser Bogen zu sagen, daß ich alle obige Versuche, wo man durch Gläser sehen mußte, mit meinem rechten Aug vornemlich gemacht, welches zwar starck, doch nicht im äussersten Grad kurtzsichtig ist, indem

indem ich damit eine Schrift, deren Buchſtaben eine Linie hoch ſind, in der Entfernung von einem Fuß, noch deutlich ſehe. Hingegen ſiehet mein linkes Aug auf eine Entfernung von 2½. Fuß eben dieſe Schrift noch völlig deutlich. Dieſer Unterſchied meiner Augen, den ich von Jugend auf bemerkte, brachte mir in optiſchen Dingen manchen Vortheil, das ſogleich in der Erfahrung ſelbſt zu unterſcheiden, was man ſonſt durch andere muß verſuchen laſſen. Sonderlich konnte faſt einem jeden eine taugliche Brille ausleſen, noch ehe mir die Regeln dißfalls deutlich bekannt waren. Es kamen mir hie und da Anmerkungen für, die nicht gantz unberührt laſſen will, weil dieſer ſtarke Unterſchied der Augen ſich vielleicht ſelten beyſammen findet bey denen, die auf optiſche Erſcheinungen näher Achtung geben.

Ich ſehe mit beyden Augen zugleich weit deutlicher in der Nähe, als mit dem rechten oder linken Aug allein, und weit deutlicher in die Ferne, als mit dem linken Aug allein.

Wenn ich z. E. den groſſen Hundsſtern anſehe mit beyden Augen, ſo ſehe ihn am kleinſten, und ſeine Strahlen kommen mir für, als wenn ſich drey leuchtende breite Linien durch ihn kreutzten, die nur zween Zolle für ſeinen Körper

herfür ragten. Mit dem linken Aug allein sehe ich sechs solcher kreutzenden Linien, die aber wenig weiter, als vorher herfür ragen. Mit dem rechten Aug allein aber sehe ich ihn in dem ganzen Umfang als einen Teller von etwa $\frac{3}{4}$ Fuß im Durchmesser, und mitten ein helleres Scheiblein, dessen Strahlen nicht einmal ungefehr bestimmen, geschweige zählen kan.

Einsmal ist mir das rechte Aug durch einen Zufall aufgeschwollen: so lange diese Unpäßlichkeit währete, sahe ich mit beyden Augen gleich gut, und in eine grosse Entfernung; so bald ich geheilet war, bemerkte den vorigen Unterschied meiner Augen.

Bey den Vergrösserungsgläsern, und Fernröhren gebrauche ich zwar gewöhnlich das rechte Aug, sehe auch die Gegenstände deutlicher damit, als mit dem linken: das Vergrösserungsglas §. 7. dieser Fortsetzung ausgenommen, wo der Unterschied zwischen beyden Augen fast nicht merklich ist. Behalte aber auch das linke Aug darneben beständig offen, und habe auf diese Art davon keine Beschwerlichkeit in den Augen empfunden, auch bis hieher keine Abnahme derselben verspühret, wenn ich nur die Gläser zu der Zeit beyseit legte, wo eine Krankheit überhaupt den Kopf in etwas schwächte.

Diese

Diese Gewohnheit brachte mich leicht zu einer andern, daß ich nemlich, bey dem Gebrauch der Fernröhren, zu gleicher Zeit, den Gegenstand mit dem blossen Aug, vermittelst des linken; und vergrössert, vermittelst des rechten Augs sehen, und durch kurze Uebung, aus beyden Vorstellungen sogleich ziemlich sicher schliessen konnte, wie viel ungefehr das Fernrohr vergrössere.

Hohle einfache Gläser waren mir immer beschwerlich, wenn ich nur eines vor das kurzsichtige Aug hielte, ob es schon die rechte Form für das Aug hatte. Hingegen, wenn ich auch für das bessere Aug ein taugliches Hohlglas aussuchte, beyde zusammen fügte, und, wie durch eine Brille, mit beyden Augen zugleich sahe, so erschien mir alles sehr deutlich, ohne Beschwerlichkeit der Augen, und die Gegenstände kamen mir deutlicher und fast eben so groß für, als wenn ich durch ein kurzes holländisches Perspectiv sie mit einem Aug ansahe, sonderlich in die Ferne.

Vorzüglich gebrauchte ich diese Verbindung zweyer Hohlgläser, die Sternbilder genau zu betrachten, nach denen Sternkarten, da sie mir so gute Dienste thaten, als ich es nur immer wünschen konnte, die Sterne erschienen hier

alle ohne Strahlen, doch aber nach ihrer Grösse. Einige, die ebenfalls einen grossen Unterschied ihrer Augen bemerkten, versuchten es, wie ich mit zweyen Hohlgläsern zugleich zu sehen, und beobachteten eine gleich gute Würkung.

So gut ich mit dem rechten Aug durch Staubgläslein sahe, so schlecht gienge es mit dem linken bessern Aug hier von statten, und dieses um so schlechter, je kleiner die Kügelein waren.

---

ULM,
gedruckt bey Christian Ulrich Wagner,
Landleybuchdruckern, und der Herzogl. deutschen Gesellschaft
in Helmstädt Mitglied.

M. Johann Bischoffs

# Neue Optische Beyträge

hauptsächlich zu

## Vergrösserungsgläsern

und

einigen merkwürdigen Vortheilen

bey

## Fernröhren.

Mit Kupfern.

Ulm Frankfurt und Leipzig
Auf Kosten der Gaumschen Handlung 1760.

8-27-29 N.G.T.

# Vorrede.

Dieſe Blätter waren eigentlich von mir niemals zum Druck beſtimt. Ein Belieben an der Optick von Jugend auf verurſachte, daß ich immer einen guten Theil meiner Nebenſtunden darauf verwendete; und, weil es meine Umſtände nicht wohl anderſt geſtatteten, die Werkzeuge darzu ſelbſt verfertigte, die geſchliffene Gläſer allein ausgenommen.

Mein kleiner Vorrath wuchs mit der Zeit nach und nach an, und ich gebrauchte ſie zu mancherley Verſuchen mit Nutzen; verbeſſerte auch immerzu, was mir bey dem Gebrauch noch mangelhaft ſchiene.

Endlich ſchrieb ich einige Bogen zuſammen, in der Abſicht, meinen Kindern eine Anleitung zu geben, wie ſie meine optiſche Werkzeuge anſehen ſollten und nutzen könnten, wenn mir allenfalls

nicht vergönnet würde, ſie darinnen mündlich unterrichten zu können, um ſo mehr, da ſie in manchem abgiengen von dem, das ſich in denen gedruckten optiſchen Büchern befindet.

Die ſehr einfache Einrichtung dieſer Werkzeuge, und gute Wirkung, ohne groſſe Koſten, gefiel denen, die ſie gelegenheitlich ſahen. Andere verlangten ſchriftliche Nachricht davon, um dieſes oder jenes nachmachen laſſen zu können. Man verſtund mich oft nicht hinlänglich ohne einen Riß; und dieſen oft zu machen, hatte ich keine Zeit.

Daher wurde ich mehrfältig in- und auſſer Lands angelaſſen, etwas davon in den Druck zu geben, und mit einigen Riſſen zu erläutern. Weil ſich nun auch ungeſucht ein Verleger darzu anbot: ſo entſchloß ich mich endlich, aus denen für meine Kinder zuſammengeſchriebenen Bogen einen kurzen Auszug zu machen von dem, das etwa hie und da auch andern nützlich ſeyn könnte.

Daraus ſind gegenwärtige Blätter entſtanden, welche der geneigte Leſer nach dieſen Umſtänden beurtheilen, und mehr als einen beſondern Unterricht, denn als

eine

eine für das Publicum bestimmt gewesene Schrift ansehen wolle.

Der Innhalt derselben, neben 2. Kupfertafeln, ist folgender:

Der 1. Abschnitt.

Beschreibung eines Sonnen-Vergrösserungsglases, welches beweglich ist, wenigen Raum einnimmt, und in jedem Zimmer, wo nur die Sonne einfällt, ohne es zu verfinstern, gebraucht werden kan, mit eben der Deutlichkeit, die man in einem finstern Zimmer erlangt Seite 1.

Der 2. Abschnitt.

Von einem reflectirenden Sonnen-Vergrösserungsglas, wordurch die Fläche der undurchsichtigen Dinge vergrössert vorgestellt werden kan 8

Der 3. Abschnitt.

Von der Verfertigung dieses Sonnen-Vergrösserungsglases 13

Der 4. Abschnitt.

Von der Art, die Objecten an dieß Vergrösserungsglas zu bringen, und tüchtige Versuche zu machen 20

Der 5. Abschnitt.

Von anderem Gebrauch dieses optischen Kästleins, besonders die Sonnenflecken, und Sonnenfinsterniße bequem zu beobachten 40

Der 6. Abſchnitt.
Einige Anmerkungen zu dem gewöhnlichen Sonnen-Vergröſſerungsglas, das in einem finſtern Zimmer gebraucht wird 43

Der 7. Abſchnitt.
Von einer Verbeſſerung der zuſammengeſetzten Vergröſſerungsgläſer 45

Der 8. Abſchnitt.
Von einem bequemen einfachen Vergröſſerungsglas zu mittleren Objecten 55

Der 9. Abſchnitt.
Von einigen beſondern Vortheilen bey Fernröhren 59

Schriebs zu Berghauſen
bey Stutgart den 30.
Julii, 1759.

# Der 1. Abſchnitt.

## Beſchreibung eines Sonnen-Vergröſſerungs-Glaſes, welches beweglich iſt, wenigen Raum einnimmt, und in jedem Zimmer, wo nur die Sonne einfällt, ohne es zu verfinſtern, gebraucht werden kann, mit eben der Deutlichkeit, die man in einem finſtern Zimmer erlangt.

§. 1.

Fig. 1. ſtellet einen mäßigen Kaſten vor, in Geſtalt einer abgekürzten Pyramide, deren Grundfläche ein vollkommenes Quadrat iſt, und worinn nur auf einer Seite ein Keil (a) ſtehet, welcher mit ſeiner Spitze an der Grundfläche der

Pyramide anliegt, und mit der Seite derselben auf etwas mehr als die halbe Höhe des Kästleins fortlauft, unter einem Winkel, der des Keils äussere Fläche mit der entgegen gesetzten Seite der Pyramide parallel macht, woselbst er in einer ein wenig einwarts gewölbten Grundfläche sich endiget, in deren Mitte eine Eyerrunde Oefnung, (b) die eines Menschen-Gesicht proportionirt ist, sich befindet. Die genaue Größe ist aus dem beygesetzten Maßstab zu ersehen, bey welchem ich den Landerfuß erwählte, der in 12 Zollen, und deren jeder in 10 Linien getheilet ist; weil dieser von denen ausländischen, im Würtembergischen, am besten verstanden werden kann, indeme 2 Landerfuß einer Würtembergischen Elle vollkommen gleichen.

§. 2.

Auf der obern Fläche dieses Kastens ist ein starkes Rohr (c) wohl befestiget, in welchem das Rohr (d) beweglich ist, und so tief hinein gehet, als nöthig ist, daß es fest stehe. (e) und (f) sind an einem Stück, und machen einen Haupt-Theil dieses Werkzeugs aus. Es wird unten in das Rohr (d), und oben in (g) gesteckt, wie aus dem Profil von diesem Stück Fig. 2. erhellet. In (e) steckt wieder ein Rohr, (h) welches eben das Vergrösserungs-Glästein (i) enthält, und sehr pünktlich verfertigt seyn muß, daß

daß es sich durch die auf beyden Seiten an dem Rohr (e) gemachte Oefnungen, vermittelst zweyer Finger, leicht auf- und ab bewegen, auch drehen läßt, ohne das Vergrösserungs-Gläslein aus dem Mittelpunkt zu bringen. Dieses Rohr kann man unten durch das Rohr (d) herum schieben, um oben nach Gefallen verschiedene Linsengläslein einstecken zu können, deren jedes eine besondere Fassung hat, die in der Oefnung bey (f) genau passet.

§. 3.

Der obere Theil (f) ist bestimmt, die Objecten zu halten. (k) ist ein Rohr, so unten an eine in der Mitte durchlöcherte Scheibe befestiget ist, und von einem gewundenen Draht, der durch das Rohr (l) gehet, und oben an einem Ring anstehet, angedruckt wird; sich auch bis an die Scheibe zurück schieben läßt. Auf dem Rohr (l) stecken noch 3. Röhren, nemlich (g, m, und n), die sich ineinander nach Belieben verschieben lassen. An dem äussersten ist in (o) das Collectiv-Glas aufgesetzt, welches 14. Zoll in Absicht auf seinen Brennpunkt hält, und 3. Zoll breit ist. Die Absätze bey (p) sind künstliche Bedeckungen des Collectiv-Glases, die aus lauter ineinander gesteckten Ringen bestehen, deren jeder nur $\frac{1}{2}$ Zoll in den andern hinein gehet, und oben einen Absatz hat, daß er nicht weiter

eingehen kann. Diese Ringe müssen, den grö-ßten ausgenommen, der das Collectiv-Glas zugleich anhält, sich willig ausziehen lassen. Die kleinste Oefnung hat einen Deckel, der das Glas ausser dem Gebrauch vor dem Staub, und andern Unrath verwahret. Wie dann auch zu gleichem Endzweck die Eyerrunde Oefnung (b) an dem Kasten Fig. 1. mit einem wohl passenden Deckel versehen wird, der zugleich der Deckel einer gleichförmigen Schachtel seyn kann, in welcher man die Objecten und anders Zugehör bequem verwahren kann, weil diese Schachtel in dem Kästlein verborgen ist.

§. 4.

Das Regierwerk dieses Kastens ist Fig. 3. und Fig. 1. bey (q und r) vorgestellt. Nemlich (q) ist ein starkes an einer der breiten Seiten des Kastens waagrecht wohl befestigtes Rohr, und (r) ist ein ebenfalls wohl befestigter Quadrant. Fig. 3. bestehet aus einer wohlgedrechselten Walze von hartem Holz (s), welche oben einen Kopf hat, in dem ein gleich dickes, oder etwas kleineres Walzenförmiges Holz (t) unter dem rechten Winkel, vermittelst eines viereckigten Zapfens fest eingelassen ist; unten aber in einer Röhre (u) sich gedräng drehen läßt. An der grossen Walze ist ein Ring (w) befestiget, der eine Hülse mit einer Stellschraube zur

Seite

Seite hat. Die Röhre (u) stehet auf das festeste auf einer breiten Schraubzwinge (x) von Holz; oder oben mit Holz breit gefütterten, wenn sie von Eisen ist. Je kleiner man die Walze (t) Fig. 3. macht; desto mehr muß das Rohr (q) Fig. 1. unterlegt werden, damit die Bewegung frey geschehen könne.

§. 5.

Bey dem Gebrauch wird die kleine Walze (t) Fig. 3. in das Rohr (q) Fig. 1. auf der Seite gegen die Oefnung des Kastens (b); hingegen der Quadrant (r) Fig. 1. in die Hülse des Rings (w) Fig. 3. eingeschoben, und alles zusammen an einen Tisch oder Stuhl, je, nachdem man bey einem Versuch stehen oder sitzen will, vermittelst der Zwinge fest angeschraubt.

Es ist gut, wenn man sich einen besondern hölzernen Stuhl ohne Lehnen darzu machen läßt. Der meinige hat die Form einer abgekürzten Pyramide, deren Grundflächen Sechsecke sind, worinnen eine längere und kürzere Seite miteinander abwechseln. An denen drey kürzern Seiten laufen drey Füsse, nach der Breite der Seiten verlohren herunter, sind in die Grundflächen eingelassen, und ragen über die untere um 2. Zoll hinaus, wo sie ein wenig abgerundet sind. Man schraubt den Kasten an die längere Seite der obern Grundfläche an, und legt auf die untere

gin Gewicht; welches doch unnöthig iſt, wenn man die untere Grundfläche nicht allzu klein macht, und den Stuhl von hartem Holz etwas ſtark verfertigen läßt.

§. 6.

Wenn man nun vermittelſt der gedoppelten, nemlich der waagrechten und ſenkrechten Bewegung den Kaſten ſo gegen die Sonne wendet, daß die oben mit den Gläſern aufgeſetzte Röhren keinen Schatten neben hinaus, ſondern in ſich ſelbſt werfen; ſo hat man das Licht im Kaſten, und kann die recht angebrachte Objecten deutlich ſehen als vergröſſert, indem man das Geſicht genau an die Oefnung des Kaſtens (b) anlegt. Allein, dieſes iſt etwas beſchwerlich; daher hat man noch den Schirm Fig. 4. nöthig, welcher beyſtehende nach dem Kaſten proportionirte Gröſſe hat, und vermittelſt des 1. Zoll breiten Ringes (x) an das erſte Rohr des Kaſtens (c) angeſtreift wird, ſo, daß er der Länge nach gegen die Oefnung des Kaſtens gekehret wird. Bey der Verfertigung wird dieſer Schirm vornen ein wenig aufwärts gebogen. Nun hat man bloß nöthig, den Kopf vornen an den Schirm zu halten, oder man kann auch in einer ganz ungezwungenen Stellung, in weiterm Abſtand, noch alles im Kaſten deutlich ſehen, ſo, daß wenigſtens zwey Perſonen, gar füglich aber drey auf

einmal

einmal bequem beobachten könnten, wovon einer sitzend oder stehend zugleich die Richtung des Kastens und der Objecten mit geringer Mühe besorget.

§. 7.

Da die Grundfläche des Kastens, wenn alles auch noch so reinlich gehalten wird, dannoch endlich besudelt werden muß, daß die darauf fallende Bilder nicht mehr so rein erscheinen können; So ist nöthig, daß man unten an dem Kästlein bey (z) einen Schlitz mache, wordurch ein Boden nach Belieben kann eingeschoben und erneuert werden.

Wollte man die Vorstellungen in dem Kasten selbst abzeichnen; so müßte auf eben dieser ein rundes Loch, darinnen sich der Arm frey bewegen könnte, eingeschnitten, und mit einer Art eines Ermels, von schwarzem Tuch, versehen werden, der an dem Arm anschlöße, das Licht abhielte, und ihn doch an freyer Bewegung nicht hinderte. Doch wer das Abreissen in einer guten Uebung verstehet, wird besser zurecht kommen, wenn er nach genommenem Maaß auf dem Tisch frey reisset, und das Object im Kasten beständig vor Augen behält. Das Abmessen kann durch die obere Oefnung (b) noch füglich geschehen, mit einem langen Zirkel, der über die Oefnung hervorraget.

## Der 2. Abschnitt.

## Von einem reflectirenden Sonnen-Vergrösserungsglas, wordurch die Fläche der undurchsichtigen Dinge vergrössert vorgestellt werden kann.

§. 2.

Vor acht Jahren kam ich auf die Gedanken, auch undurchsichtige Dinge, vermittelst der Sonne, nicht nur in ihrem Umfang, sondern auch in Absicht auf ihre Fläche vergrössert vorzustellen. Es gerieth auch ein Versuch davon so ziemlich. Ich äusserte meine fernere Anschläge dißfalls gegen einen angesehenen gelehrten Mann, auf dessen Begehren, der sie ohne mein Vorwissen, unter der Aufschrift: Ulm, wo er damals sich eben einige Tage aufhielte, in die Göttingische gelehrte Zeitungen 1751. J. 112. St. pag. 1127. einrucken liesse. Worgegen Jemand eben daselbst gegründete Bedenklichkeiten, sonderlich wider die dritte der vorgeschlagenen Arten, machte, die so gut beantwortete, als ich die Sache damals einsahe. Indessen hatte Gelegenheit, mehrere Proben zu machen, wobey ich folgendes erlernet:

§. 3.

Mit einem durchlöcherten Hohlspiegel diese

Vorstellung zu machen, hat sonderlich diese Schwierigkeit, daß die Objecten nicht schief, folglich durchaus beleuchtet werden; wobey der Schatten der erhabenen Theile abgehet, der, wie zwar allenthalben, doch besonders bey dieser Art der Vorstellung die Deutlichkeit vornemlich gewähret. Ueber dieses ist die Beleuchtung durch den Hohlspiegel entweder nicht stark genug, oder so stark, daß sie anzündet; und das Licht innerhalb des Brennpuncts zu gebrauchen, gehet deßentwegen nicht an, weil sich das Loch des Hohlspiegels in solchem Fall als ein dunkler Fleck gerad da abbildet, wo das stärkste Licht seyn sollte.

Die beyden andere damals vorgeschlagene Arten aber, sonderlich die erste, ohne allen Spiegel, habe bisher gut gefunden, wenn man nur keine stärkere, als etwa 30. bis 40. malige Vergrösserung im Durchmesser verlangt. Man erhält dabey eine helle und deutliche Vorstellung, weil man ein Beleuchtungsglas von 14. Zollen, in Absicht auf den Brennpunkt, erwählet, so breit als es der schief auffallende Brennpunkt noch leidet, ohne anzuzünden; das Glas zur Vorstellung aber, von 6. bis 8. Linien, doch so breit macht, als es solches wohl ohne Farbe zu werfen leidet, hingegen es nicht, wie sonst gewöhnlich, unmittelbar bedeckt; sondern die zur Deutlichkeit erforderte Bedeckung in dem Brennpunkt des Glöckleins anbringt.

§. 10.

Bey dem beweglichen Sonnen-Vergrösserungsglas fällt diese Vorstellung undurchsichtiger Dinge fast noch schicklicher aus, als sie in einer finstern Kammer kan angewendet werden. Wie ich dabey zu Werk gegangen, zeiget besonders Fig. 5. und 6.

Die Röhren (α und β) Fig. 5. sind aneinander befestiget, (γ) aber läßt sich aus (β) heraus ziehen. Innerhalb des Rohrs (γ) ist ein Rohr (d) beweglich, in welchem oben das Glas zur Vorstellung in einem besondern Röhrlein stecket. Das mittlere ist 5. Linien breit, und sein Brennpunkt stehet 7. Linien ab, wo die Oefnung an seiner Bedeckung 1. Linie hält. Die Einrichtung dabey ist eben so, wie bey (h) Fig. 1. und 2. Nemlich das Rohr (d) muß mit zwey Fingern von aussen leicht und genau können auf- und ab bewegt, auch gedrehet werden, ohne, daß das Gläslein aus seiner behörigen Stellung kommt. Das Rohr (γ) ist an das fast viereckigte Kästlein (ε) befestiget. Dieses ist innen ganz leer, oben auf demselben sitzt das Nothwendige, die Objecten anzubringen. Nemlich (ζ) ist ein aus drey Vierecken bestehendes Gestell, in welchem ein gewundener Drath als Plätten, das genau in dieses Gestelle passet, und vornen etwas vorraget, um nicht ausweichen zu können, sich aber gleichwohl willig auf- und ab

bewegen

bewegen läßt, an den obern Boden des Käſtleins, der dünne ſeyn, und eine etwa ¼ Zoll breite viereckigte Oefnung in das Käſtlein haben muß, aufdrucket. Das Plättlein ſelbſt hat in der Mitte ein rundes Loch, wordurch die Walze (γ) willig gehet, welche oben ihren Halt in einem Ring hat, durch den ſie auf- und ab geſchoben, auch gedrehet werden kann. Theils vermittelſt dieſer Walze, theils unter dem Plättlein werden die Objecten angebracht, wovon unten ein mehrers vorkommen wird.

Die Röhre (α) Fig. 5. iſt an das Käſtlein (ε) dergeſtalt befeſtiget, daß ſeine Axe mit der Axe der Röhren (α, β, δ) bey dem Ort der Objecten, wo ſie zuſammen ſtoſſen, einen Winkel von 60 Graden macht, welcher wohl noch etwas gröſſer, aber nicht wohl kleiner ſeyn kann, weil theils die Objecten ſonſt nicht ſchief genug beleuchtet werden, theils der Brennpunkt zu viel Kraft zum Anzünden erhält. Vornen iſt auf (α) noch ein etliche Zoll langes Rohr feſt gemacht, damit die Röhren (m und n) können darauf geſteckt werden, welche eben diejenigen Röhren ſind, mit dem Aufſatz (o und p), die mit eben dieſen Buchſtaben Fig. 1. bezeichnet worden, auch eben denſelben Gebrauch hier haben.

§. 11.

Bey dem Gebrauch nimmt man das Glas

(e, f,

(e, f, nebſt g) Fig. 1. heraus, ſteckt dargegen alles, was Fig. 5. in ſich hält, in das Rohr (d) Fig. 1. ein, und richtet das Collectiv-Glas gegen die Sonne, ſo, daß der Schatten ſeines Rohrs in ſolches ſelbſt falle.

Doch auf dieſe Art wird die Sonne dem Geſicht des Beobachtenden beſchwerlich: daher iſt noch der Schirm Fig. 6. nöthig. Derſelbe wird vermittelſt ſeines Rings auf das Rohr (c) Fig. 1. geſetzt; hingegen der Schirm Fig. 4. wird nun auf ein $1\frac{1}{2}$ Zoll hohes Rohr (λ), das auf der obern Seite des Kaſtens, in der Gegend, wo der Keilförmige Anſatz mit ſeinem breiten Theil an die Pyramide ſtößt, feſt angemacht iſt, aufgeſteckt, ſo, daß ſeine vordere, ſchmale, aufgebogene Seite, an der breiten ausgeſchnittenen Seite des Schirms Fig. 6., der ebenfalls vornen aufgebogen iſt, anliegt, und vermittelſt des Hackens von dieſem feſt gehalten wird. Auf dieſe Art hat man nicht nöthig, das Geſicht ganz nahe an die Oefnung des Kaſtens (b) anzulegen, ſondern kann frey in einiger Entfernung hinein ſchauen.

Auſſer dieſem Gebrauch können beyde Schirme zugleich auf das Rohr (c) Fig. 1. aufgeſteckt, und der ausgeſchnittene Fig. 6. auf eine Seite gedrehet werden, wo er nicht nur nicht hindert, ſondern noch etwas zu mehrerer Verdunkelung beyträgt.

Der

# Der 3. Abschnitt.

## Von der Verfertigung dieses Sonnen-Vergrösserungsglases.

§. 12.

Die Entfernung von einem Künstler, ja selbst von Handwerksleuten, die zu einer solchen Arbeit nach hätten behülflich seyn können, veranlaßten mich, fast alles an dem beschriebenen Sonnen-Vergrösserungsglas selbst zu verfertigen: ich mußte daher immer solche Anschläge machen, die selbst ausführen konnte. Doch, da manchen, welche Lust und Geschicklichkeit haben, microscopische Beobachtungen zu machen, nicht so viel Aufwand machen können, als die von Künstlern verfertigte Werkzeuge dieser Art erfordern: So ist diesen vielleicht nicht mißfällig, wann ich etwas näher zeige, wie sie diese sehr einfache Art entweder selbst, oder doch, unter ihrer Aufsicht, an den meisten Orten, zu richtigem Gebrauch, ohne grosse Kosten, nachmachen können. Ich halte mich um so vielmehr hierzu verbunden, da die, so mich hauptsächlich zur öffentlichen Bekanntmachung dieser kleinen Schrift veranlaßt haben, diesen Abschnitt ausdrücklich verlangten.

§. 13.

Es läßt sich fast alles daran aus geleimtem

Papier

Papier machen; und wer in dieser Arbeit eine Fertigkeit erlangt hat, wird dabey keine grosse Schwierigkeiten finden, und pünctlichere auch dauerhaftere Arbeit machen, als er es anfangs wohl vermuthet haben möchte. Nur hüte man sich vor dem gewöhnlichen Buchbinderkleister oder Pappe, und bleibe allein bey dem Leim.

§. 14.

Zu dem Kasten schneidet man die erforderte Stücke aus dem Pappendeckel; tränkt sie auf beyden Seiten mit mittelmässig dickem heissem Leim; belegt sie sodann mit weissem oder sonst geleimtem Papier; stellt sie zwischen zwey Brettern in eine Presse, oder beschwert sie, in Ermanglung derselben, mit hinlänglichem Gewicht, und läßt sie in diesem Zustand ganz hart werden; So werden sie glatt, stark, und wandeln sich so leicht nicht mehr.

Eben so lassen sich die beyden Schirme machen, nur muß man diese, ehe sie völlig hart werden, aus der Presse nehmen, und vornen, so viel nöthig, aufbiegen, daß sie in dieser Gestalt vollends trocken und hart werden.

Diese bereitete Stücke werden am leichtesten mit Faden aneinander geheftet, und dann die Fugen von innen und aussen mit papierenen, oder, wann es mehr beliebt, pergamentenen Streifen wohl und mehrfach überleimet, und

endlich

endlich wird der Kasten innen ganz mit schwarzem, oder auch dunkelblauem Papier überkleidet, den Boden ausgenommen, der mit reinem weissen Papier überzogen wird.

§. 15.

Die Röhren werden am tüchtigsten, wenn man sie aus lauter Schreibpapier, mit Leim, über Walzen verfertiget, die wohl gedrechselt sind. Man schneidet einen Streifen des Papiers so breit, als das Rohr lang werden solle; und so lang, daß er etwas mehr als zweymal um die Walze herumgehe. Bezeichnet sodann genau, wie viel davon erfordert werde, die Walze einmal vollkommen zu überkleiden; läßt dieses unberührt, und überstreicht das übrige an dem Streifen mit Leim; nachdem man einen schmalen Streifen Papiers der Länge nach an die Walze gelegt, wo die Fuge des Rohrs hinkommen solle, so legt man das ungeleimte vom Papiere gegen an die Walze an, und schläget das geleimte vorsichtig darüber her, daß es keine Runzeln bekomme. Wenn man einen gleichen Streifen hat, so rollet man es am besten auf diesem mit Umdrehung der Welle auf. Nun lasse man dieses Rohr fest oder ganz hart werden, und leime erst alsdann einen neuen Streifen Papiers, der zwey bis höchstens dreymal um das Rohr herumgehet, so auf, daß man da anfange, wo sich

der erste Streiffen geendiget hatte, und so fort, bis das Rohr die verlangte Stärke zeiget.

Es ist am sichersten, wenn man das jederzeit geleimte nicht an einem heissen Ofen, oder gar freyem Feuer trocknet, sondern Geduld hat, bis es in der freyen Luft nach und nach hart wird. Hat das Rohr seine Stärke, so kann man es, ehe es das letztemal völlig hart wird, mit dem Falzbein wohl streichen, da vollends alles sehr gleich wird.

Der Leim muß zu dieser Arbeit so gesättiget seyn, daß er anfangt, oben bey dem Feuer ein Häutlein zu bekommen, welches besser erhalten wird, wenn man mehr Leim hinzu thut, als das überflüssige Wasser so weit durch das Kochen ausdünsten läßt.

Es ist eben nicht schlechterdings nöthig, zu jedem Rohr eine besondere Walze zu haben: man kann auch ein gutes Rohr, zur Form für ein nächstgröfferes, gebrauchen.

Wann die Grundflächen der Walzen rein abgedrechselt sind, daß sie allenthalben mit den Fläche der Walze rechte Winkel machen: So gleicht man die Röhren an denselben mit einem starken Scheere ab, und macht den Schnitt mit einer nicht gar groben Eisenfeile rein.

§. 16.

Die Röhren, worinnen eine hölzerne Walze sich gedrang, und doch gleichförmig bewegen solle, dergleichen

dergleichen (q) Fig. 1. und (u) Fig. 3. sind, werden nach völliger Erhärtung, und genauer Ausfütterung, vermittelst der Walze selbst, die darinnen gehen solle, wohl ausgebohrt, biß beyde völlig glatt und rein werden. Hernach wird das Holz mit einer alten Seiffe nur leicht und ganz trocken gerieben; so gehet es erwünscht.

Ist es gefälliger, ein wohlgetrocknetes hölzernes Rohr hierzu zu nehmen, so gehet es auch an, doch muß dasselbe ein Futter entweder von Papier oder Filz haben, auch sehr behutsam verfertiget seyn, daß es sich nicht waindle.

Der Quadrant (r) Fig. 1. wird am besten von hartem Holz gemacht, auch in Holz eingelassen, und mit diesem erst an den Kasten stark befestigt.

Die Hülse hingegen, nebst dem Ring (w) woran sie fest ist, Fig. 3. kann bloß von geleimtem Papier seyn, oder mit Filz gefüttert. Man kann es machen, daß keine Stellschraube nöthig ist: doch ist bequem, wenn man in einigen Fällen eine hat, die am besten unten breit ist, und nur das Reiben nach Belieben vermehrt, so daß man, ohne sie aufzuschrauben, den Quadranten ziehen oder schieben kann.

## §. 17.

Zu Formen der kleinen Röhrlein, worein die Linsengläslein von 1. bis 3. Linien gefaßt wer-

den, kann man Stöcke von gläsernen Barometer-Röhren wohl gebrauchen. Wenn diese Röhrlein fast die rechte Dicke haben, bestreicht man bloß ihren rein gemachten Rand mit flüssigem Leim, und legt ein Scheiblein von Messing genau in der Größe des Röhrleins, das ein wenig nach der Form des Gläsleins ausgetrieben ist, und die behörige Oeffnung hat, darauf. Wann es hält, überziehet man das Röhrlein noch zweymal, und schläget den ein wenig über das Scheiblein vorragenden Ueberzug auf daßselbe, nach gemachten Schnittlein, mit Leim hinein, doch so, daß man noch ein wenig von der Oeffnung des Scheibleins weg bleibe.

Auf das Gläslein legt man wieder ein solches Scheiblein, das willig herausfällt, und dieß drucket man mit einem messingenen Futter, das das Röhrlein innen genau überkleidet, und vornen etwas vorraget, um es mit einem Zänglein leicht ausziehen zu können. Diese Röhrlein können 2. bis 3. Linien lang seyn, je nachdem die Gläslein schmäler oder breiter sind, ohne Schaden der Vorstellung.

Wenn ein Gläslein seine Bedeckung nicht unmittelbar bekommt, sondern erst im Brennpuncte; so wird ein Röhrlein, das die Länge der Entfernung des Brennpuncts hat, in ein etwas längeres Röhrlein eingeschoben, da es dann auf

der

der einen Seite zur Unterlage des Gläsleins, auf der andern aber der Bedeckung, die am besten ein Schüblein von Messing ist, dienet, deren beyde mit einem Draht angehalten werden.

Bey Fig. 5. macht man den obern Boden des Kästleins (s), so weit das Gestell (ζ) darüber stehet, auch am schicklichsten von Messing. Ueber diß ist gut, wenn das Gestell (ζ) auch da, wo es auf dem Kästlein (s) aufstehet, Oeffnungen hat, wordurch man die Objecten nach Belieben, auch der Länge des Kästleins nach, durchschieben kann, indem es in einigen Fällen Vortheil hat.

Der Ueberzug dieser ganzen Maschine stehet zwar jedem frey, doch ist gut, wenn man keine gar helle Farbe darzu erwählet.

§. 18.

Es wäre überflüssig, ja verwegen, wenn ich nun auch den Erfahrnen und Künstlern Anleitung geben wollte, wie sie diese Maschine aus andern Materien verfertigen, bequemer machen, vermindern und vermehren, auch auszieren können; da sie es schon besser als ich wissen, so bald sie das Wesentliche davon einsehen, und über diß in den meisten optischen Büchern darzu genugsamer Vorrath gefunden wird. Welches ich einmal für allemal hier erinnern wollte.

# Der 4. Abſchnitt.

## Von der Art, die Objecten an diß Vergröſſerungsglas zu bringen, und tüchtige Verſuche zu machen.

§. 19.

Man wird befinden, daß man in einem Zimmer, wo nicht einmal die gewöhnliche Vorhänge ſind, noch ganz wohl mit dieſem Werkzeug zurecht komme: ziehet man aber einen Vorhang am Fenſter nur ſo weit vor, daß die Sonne gar nicht geradhin auf die äuſſere Hälfte des Schirms fallen kann, ſo iſt es deſto beſſer, und auch der Beobachtende entübriget ſeinen Rücken der Sonne bloß zu ſtellen. Sonderlich iſt dieſes bey dem reflectirenden gut, weil man da der Sonne das Geſicht zuwendet, und nur von dem Schirm bedeckt wird.

§. 20.

Meine Gläslein zur Vorſtellung halten 1, 2, und 3. Linien, ſind auf beyden Seiten erhaben, und das Object wird von dem Brennpunkte des Collectiv-Glaſes beleuchtet.

Ich weiß nicht, warum es einigen beliebt, ſowohl die Gläslein unter 3. Linien, als auch die Beleuchtung mit dem Brennpuncte ſelbſt, zu verwerfen, und dieſes als eine Verbeſſerung anzugeben.

zugehen. Man begnügt sich vielmehr dadurch der besten Vortheile. Wer einmal das Licht innenhalb des Brennpuncts erwählet, muß in allweg hernach gröſſere Gläslein zur Vorstellung gebrauchen: allein der Furcht vor dem Anzünden ist, sonderlich bey einem 14. zolligen Beleuchtungs-Glas, durch die Bedeckungen völlig vorgebogen, und es kann die kleinste Oefnung bey den Bedeckungen gar wohl nur 7. Linien im Durchmesser halten. Beleuchtet man nun mit dem Brennpunkte selbst; so sind die Gläslein von 3, 2, 1, ja $\frac{1}{2}$ Linie gerad die tüchtigsten, wenn die Maschine nicht mehr eine Sonnen-Zauber-Laterne, als ein Sonnen-Vergröſserungs-Glas heiſſen solle.

Es ist allemal besser, eine stärkere Vergröſserung, bey einerley Stand der Wand, durch ein kleineres Gläslein zu suchen, als mit dem vorigen Gläslein durch mehrere Entfernung der Wand. In jenem Fall wird man allemal etwas neues entdecken; in diesem aber nimmt die Abnahme der Helle und Deutlichkeit das meistens wieder hinweg, was die Vergröſserung bringen sollte.

Doch wenn ein kurzsichtiger den letzten Fall dannoch erwählet, und zuweilen aus Mangel anderer Gläslein erwählen muß: so kann er sich noch ziemlich helfen, dadurch, daß er das Bild,

an der Wand durch ein ihm taugliches Hohlglas aufsiehet. Dann das Bild erscheinet auf diese Art viel deutlicher, als mit bloſſen Augen.

Die Gläslein zur Vorstellung bedecke ich eben so, wie es nöthig ist, wenn man sie als einfache Vergröſſerungs-Gläslein sonst gebrauchen will, und habe bisher nicht Ursache gehabt, davon abzugehen.

§. 21.

In dem Maaſs, wie ich dieses Vergröſſerungs-Glas hier abgezeichnet habe, erhalte ich durch das Vergröſſerungs-Gläslein von 1. Linie gerad eine 100malige Vergröſſerung im Durchmesser. Die Vergröſſerung ziemlich genau zu beurtheilen, bediene ich mich folgenden leichten Vortheils.

Man suche unter gleichen Nadeln, die nemlich durch eben dasselbe Loch gezogen worden, solche aus, deren einige vollkommen eine Linie erfüllen. Mit einer von diesen Nadeln steche man ein Löchlein in dünnes Mollmessing, und mache vermittelst Englischer Feilen, oder eines zarten Schleifsteins dasselbe so klein als man kann; setze hernach dieses Löchlein in den Ort der Objecten, und messe den Durchmesser seines vergröſserten Bildes genau, da dann die Vergleichung leicht ist. Z. E. man hat 4. Nadeln nöthig gehabt, eine Linie zu erfüllen, und findet das Bild des

Löchleins

Löchleins 5. Zolle breit: so zeigen diese 5. Zolle oder 50. Linien 4mal genommen, nach der Zahl der Nadeln, eine 200malige Vergrösserung im Durchmesser an.

§. 22.

Die Objecten schicklich an das Vergrösserungs-Glas zu bringen, befand die Art am vortheilhaftesten, welche ich Fig. 7. und 8. vorgestellt, und zwar nicht verjüngt, wie das übrige sondern in eben der Grösse, wie ich mich derselben schon geraume Zeit bediene.

(a) Sind zwey ganz gleiche, länglicht viereckichte Stücklein von reinem Spiegelglas, davon das eine dünner seyn kann, und zuweilen seyn muß, als das andere. Doch gehet die Dicke einer halben Linie noch wohl an, wenn auch beyde gleich dick sind, ausser man wolle ein kleineres Gläslein zur Vorstellung gebrauchen, als von 1. Linie. Es hat seine Vortheile, wann das Gläslein, worauf der Brennpunkt des Beleuchtungsglases fällt, immer wenigstens $\frac{1}{2}$. Linie dick ist. Ein haltbares weisses Glas ist dem andern allezeit hiebey vorzuziehen. Die Vorstellung durch diese ganz glatte Gläslein fiel mir bisher so deutlich aus, daß ich mich nicht überwinden konnte, die Bequemlichkeit, welche sie gewähren, fahren zu lassen, und sie mit hohlen Gläslein zu vertauschen seyn.

(bb) Sind zwey Nuten oder Rinnen von Meſſing, der nicht ſtärker iſt, als daß er dem Glas noch ein wenig nachgeben kann. Wann die beyden Gläslein ſich in dieſen Rinnen gleich und nicht allzugedrang verſchieben laſſen; ſo bindet man ſie feſt in beyde Riemen hinein, und ſteckt unten bey (c) ein viereckichtes etwas dünneres, aber völlig ſo breites Brettlein von Holz, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hoch in die Rinnen, ſchlägt ſie feſt an das Brettlein an, und umwickelt ſodann das ganze Stück (c) erſtlich Wagrecht, hernach ſenkrecht mit Nähefaden, verleimt es gut, und überziehet es mit einem beliebigen Papier. Nach der Erhärtung macht man die Gläslein von ihren Banden frey; ſo iſt das Werkzeug fertig, und kann allenthalben frey durchgeſchoben werden, auch wann es nöthig wäre, mit dem Angriff, der auf dieſe Weiſe nicht dicker wird, als die meſſingene Rinnen.

Zwiſchen dieſe Gläslein bringe ich ſo wohl flüſſige als andere Dinge, und finde gut, wenn man ſie in ziemlicher Anzahl, und gleicher Gröſſe vorräthig hat.

§. 23.

Man betrachtet flüſſige Dinge meiſtens um der lebendigen Geſchöpfe willen, die ſich darinnen befinden. Dieſe ziehen ſich in gröſter Menge dahin, wo ſich die Luft und das Flüſſige ſcheiden,

den, es seyen hernach diese Gränzen die Fläche des flüssigen Wesens, oder sein Rand in einem Haarraum, gegen die äussere Luft, oder eine Luft-Insul in dem Haarraum.

Daher wenn man ein Arzneyglästein, das einen langen engen Hals hat, mit dem zu betrachtenden Essig oder Wasser, bis oben an füllet, und einige Zeit, auch wohl nur eine Stunde, ruhig stehen lässet: so hat man das meiste Lebendige, so in dem Gläslein ist, in dem Hals desselben beysammen, woraus man gute Zeit fischen kann, ohne einen Fehlzug zu thun, wenn man nur durch tägliches Untertauchen, oder Auffüllen verhütet, daß oben keine Haut entstehe, oder die Thierlein an dem Rand des Gläsleins austrocknen.

Man fischet aber hier entweder mit einem Haarpinsel, oder einer darzu besonders geschnittenen Feder; oder, welches ich am besten befunde, mit einem Stück eines Barometer-Rohrs, das auf einer Seite in ein bald dickeres bald dünneres Haarröhrlein ein paar Linien lang gezogen worden. Hat man einen, oder etliche Tropfen durch Eintauchen oder Saugen in das Röhrlein gebracht: so hält man die Oefnung des Haarröhrleins oben an den Spalt zwischen den beyden Gläslein; oder an die innere Fläche des einen, das ein wenig vorgeschoben worden; alsdann

lauft das Flüssige von selbst aus dem Röhrlein, und ziehet sich in den Haarraum, wo es zwar auf diese Art hie und da Luft-Insuln läßt, welche doch bey Beobachtungen nicht ungeschickt sind, indem sich viele Thierlein an ihrem Rand versammeln; oder man bringt ein wenig von dem Flüssigen auf das eine Gläslein in der wagrechten Lage, legt das andere vorsichtig darauf, und steckt so beyde mit einander in die Rinnen ein.

§. 24.

Wann die Thierlein im Flüssigen so klein sind, daß auch bey der besten Anwendung der blossen Augen keine Bewegung derselben wahrgenommen wird: so fällt die Beobachtung am schönsten aus, wenn man die beyden platten Gläslein unmittelbar auf einander legt; ja man darf sie recht fest einstecken, ohne Sorge, ein Thierlein zu zerdrücken, oder es in der freyesten Bewegung zu hindern, wie man bey den meisten Infusionen finden kann.

Doch auch bey denen, die noch ein wenig in die Augen fallen, ist das unmittelbare Aufeinanderlegen der Gläslein oft vortheilhaft. Die Essig-Schlänglein können zum Beyspiel dienen. Man findet gemeiniglich in einem alten Essig dreyerley Grössen derselben. Die grösten werden zerquetscht, wobey man ihr ausgetretenes

Einge-

Eingeweide schön sehen kann; die kleinsten erscheinen in ihrer freyen Bewegung; die mittleren aber werden nur ein wenig gedruckt, daß sie an einem Ort fest halten müssen, welches wohl sonst durch kein Mittel zu erlangen ist; in diesen siehet man das Eingeweide in der ordentlichen Lage, ihren Mund, und getheilten Schwanz, die sonst auch übel zu erkennen sind, wenn sie sich frey bewegen können. Ja durch dieses Mittel habe mehrmalen, mit dem Gläslein von 1. Linie eben dieses Vergrösserungsglases, das ich hier beschreibe, in einigen dieser Schlänglein lebendige Junge gesehen, und andern gezeiget. Sie sitzen etwas unter der Hälfte des Leibs gegen hinten zu, und erscheinen als länglichte Ringe, in einer langsamen, doch fast unaufhörlichen Bewegung. Der Ort, wo sie erscheinen, unterscheidet sich auch in andern, wo man noch keine lebendige antrift, ganz deutlich.

Das Wasser an dem Rand einer Dunggrube ist wohl das fruchtbarste Flüssige, bey welchem Ungeübte am besten können beobachten lernen, und auch Geübte immer etwas neues finden. Man trift oft 6. bis 8erley Thierlein auf einmal, sonderlich mitten im Sommer, darinnen an, und kann zusehen, wie die grössere Arten die kleinere, sonderlich die eigentlich so genannte Infusionsthierlein häuffig verschlingen. Auch von

diesen

diesen haben noch die meisten Gattungen Platz genug in dem Haarraum, der zwischen den unmittelbar auf einander gelegten Gläslein bleibet.

§. 25.

Damit man aber gewiß sey, ob sich nicht noch gröſſere Arten von Thierlein in dem flüſſigen Weſen befinden: so erwählt man 2. platte Gläslein, die den Raum in denen Rinnen nicht völlig ausfüllen, sondern eine Zwischenlage leiden. Diese macht man in der Form, wie Fig. 2. zeiget, aus Papier, Pergament, am beſten aber aus Spiegelfolien so, daß der Raum (d) ausgeschnitten wird, und die obere kleine mit Puncten bezeichnete Seite, diſsmal offen bleibet, um daselbſt einfallen zu können. Diesen Raum kann man nach Gefallen so lang erweitern, als er noch die Eigenschaften eines Haarraums behält, und folglich nun eine vollſtändige Unterſuchung anſtellen.

In einem solchen erweiterten Haarraum lassen sich vermittelſt beſtändig zugeſetzten reinen Waſſers einerley Thierlein etliche Tage aufhalten, und in ihren mancherley Veränderungen wahl sehen. Auch läßt sich hier leicht eine andere flüſſige, oder flüſſig gemachte Materie zugieſſen, um zu sehen, was dabey mit den Thierlein vorgehe. So ſterben z. Er. alle Infuſionsthierlein, so bald man Eſſig beyſetzt, vor Augesicht des Zuſchauers.

Ferner

Ferner ist dieser erweiterte Raum sonderlich geschickt, mit Salzen wohlgesättigte Wasser heiß einzugiessen, und dem Anschiessen der Crystallen in der Vergrösserung zuzusehen, welches einen der angenehmsten Versuchen abgiebt.

§. 26.

Es gehört grosse Behutsamkeit darzu, und oft wiederholte Versuche zu bestimmen, welche Thierlein diesem oder jenem flüssigen Wesen eigen seyen, in ihm erzeugt werden, oder von aussen hinzukommen; auch ob verschiedene Thierlein besondere Arten, oder nur verschiedene Entwicklungen einer Art seyen?

So fand ich in reinem Quellwasser; auch in frischem Regenwasser, das unmittelbar aus der Luft in verglästen Gefässen aufgefangen worden; wann ich lauter neue, oder sehr wohl gereinigte Werkzeuge gebrauchte, niemals ein solch kleines Thierlein, das blossen Augen unsichtbar ist. Hingegen wenn ich auf die Gefässe und Werkzeuge nicht die gröste Sorgfalt anwendete: so waren sie in beyderley Wassern frisch eben so wohl, doch nicht so häuffig anzutreffen, als wann das Wasser einige Tage in einem Gefäß, sonderlich von Eichenholz stehen bliebe.

Dieser Umstand machte mir einige Zweiffel, als ich kürzlich den 19ten Band des Hamburgischen Magazins zu lesen bekam, und pag. 223.

unter

unter den Fortsetzungen der microscopischen und Physikalischen Beobachtungen des Herrn Dr. Hills, die Beschreibung eines Insects, das in frischem Wasser gefunden wird, und die Art, wie sich selbiges nähret, antraff.

Es vergnügte mich dieses Stück um so mehr, da mir diese Thierlein alle bekannt waren, wovon die Tübingische Berichte von gelehrten Sachen zeugen, besonders im Jahr 1752. und 1754., wo ich nebst einem andern Liebhaber der Versuche dieser Art, verschiedene Beobachtungen von diesen Thierlein einrückte. Auch bewunderte ich die mit recht grosser Sorgfalt angestellte genaueste Untersuchung dieser Thierlein, welche mich um ein nahmhaftes weiter führte, da meine Vergrösserung nicht hinreichte, an den beyden kleinsten Gattungen die Werkzeuge zu ihrer Nahrung zu sehen.

Nur muß ich gestehen, daß ich sie niemals in frischem Wasser, das unmittelbar aus den Wolken herabgefallen war, angetroffen. Es scheinet auch Herrn Dr. Hills eigene Beschreibung zu beweisen, daß das untersuchte Wasser nicht als ein frisches und reines anzusehen gewesen. Man betrachtete es erst nach 4. Tagen, da ein grosser Theil davon ausgedunstet, und die Durchsichtigkeit verlohren war; da sich schon eine Haut darüber gezogen hatte; und da es, wie die

Worte

Worte lauten, allerley Mischungen enthielt. Die Höhlung des Steins, woraus das Regenwässer genommen worden, war ohne Zweiffel schon sehr oft vorher damit angefüllt, und wieder ausgetrocknet, in der Vermischung mit manchen andern Dingen. Nun zeiget Herr D. Hill selbst, daß einige von diesen Thierlein zerspringen, andere aber aufgetrocknet ganz bleiben, und nach mehreren Tagen, wenn sie wieder in das Wasser kommen, ihr Leben wie vorhin äussern. Es scheinet also, man habe dieses Wasser mehr für eine Art der Infusion zu halten, als für lauteres Regenwasser. Welches übrigens dem Werth dieser ungemein schönen Beobachtungen, unter welchen die Erklärung der Räderthiere besonders merkwürdig ist, nichts benimmt.

§. 27.

Nicht nur flüssige Dinge, sondern auch der größte Theil der übrigen Objecten, lassen sich auf eben diese Art zwischen zwey glatten Gläslein gut sehen.

Staubichte Dinge, als der Staub der Pflanzen, Papillonen, Schaben 2c. werden bloß auf das eine Gläslein ausgestreuet, und mit dem andern bedeckt.

Saftige Dinge [illegible] am besten [illegible] zwischen [illegible] Gläslein; [illegible] sie erscheinen mehrentheils

theils am deutlichſten, wenn der ganze Haarraum mit reinem Waſſer angefüllet iſt.

Andere härtere Sachen, als Haare, Kräuter, durchſichtige Flügel der Inſekten, Federn ꝛc. werden bloß aufgelegt, und wohl geſpannt.

Die Inſekten ſelbſt aber ſucht man entweder ganz, oder nach ihren zerlegten Theilen zu betrachten.

Ganz können hier nur die wohl angebracht werden, welche halb- oder ganz durchſichtig ſind, z. Ex. die aus dem Floh- und Lausgeſchlecht ꝛc. In Anſehung dieſer befinde ich folgende Art gut:

Man bereite ſich einige Rahmen, wie Fig. 3. aus Meſſing, ſo groß als die platte Gläslein, von verſchiedener Dicke, ſo, daß der Raum (d) frey bleibt. Dieſes Stücklein lege man zwiſchen die zwey platte Gläßlein, und verſperre ein lebendes Inſect ſo darein, daß es ziemlich gedrukt, doch nicht zerquetſcht werde. In kurzer Zeit erleichtert es ſich von dem dunkelſten, daß es lebend noch gut kann betrachtet werden. Doch iſt bey den ziemlich dunkelen, als der Floh, der Wand- und der Gans-Laus ꝛc. gut, wenn man auf das Rohr (l) Fig. 2. noch ein Glas legt, welches durch Einziehung der Röhren (m und n) Fig. 1. einen gemeinſchaftlichen, aber kleinern Brennpunct, als das Inſekt, auf daſſelbe wirft. Die Faſſung dieſes 2ten Collectiv-Gläsleins

wird

wird so gemacht, daß sie das Rohr (g) Fig. 1. anhält. Auf diese Weise erscheinen die inneren Theile eines auch ziemlich dunkelen lebenden Insekts noch fein.

Will man es schnell tödten, so gießt man entweder Weingeist hinzu, oder bringt es in den Brennpunkt des ganz eröffneten grossen Collectiv-Glases. Nachgehends spannet man es zwischen dünnere Rahmen, und endlich, wann es meistens ausgetrocknet, unmittelbar zwischen die beyden Gläslein, dessen Haarraum, wenn man so viele beysammen hat, als man zwischen 2. Gläslein aufbehalten will, mit starkem Weingeist angefüllet wird; welches sie nicht nur mehrere Jahre erhält, sondern auch so reiniget, daß ihre innere Theile sehr deutlich gesehen werden.

Es giebt noch einen Weg die inneren Theile der kleinen Insekten wohl zu sehen; nemlich wenn man sie sogleich lebend zwischen den beyden glatten Gläslein unmittelbar zerquetscht, und alsobald unter das Vergrösserungsglas bringt. Man siehet hier mehr als man voraus vermuthen kan, sonderlich auch in Absicht auf das Flüssige, so sie enthalten.

§. 28.

Bey gröſſeren Insekten stellet man vorher eine kleine Zergliederung an, und bringt die Theile nach und nach unter das Vergrösserungs-

glas. Härtere Theile haben meistens einige Zubereitung durch Beitzen nöthig, ehe man sie bequem zwischen die Gläslein spannen kan. Hierzu dienet Weingeist, reiner Essig, ja Scheidwasser, vornemlich; zuweilen auch nur reines Quellwasser. Z. E. die Augen der Wespenarten werden im Scheidwasser am besten weich, daß man die innere Haut theils lassen, theils herausnehmen kan, um sie mit allem Unterschied wohl zu betrachten. Selbst ein ganzer Fliegenkopf in Scheidwasser so lang bereitet, bis er ganz roth erscheinet, und hernach zwischen beyden Gläslein mässig gepreßt, zeigt die innere Theile nebst dem Rüssel, ungemein schön.

Bey den Käfern lassen sich besonders die Saamengefässe, welche bey ihnen vor und in der Begattung sehr groß sind, ohne Schwierigkeit von den andern Gedärmen absondern, und zwischen den platten Gläslein leicht zerdrucken, wobey sich eine nachdenkliche Erscheinung zeiget, der ich schon etliche Jahre nachgieng, doch noch nicht so kühn bin, dabey etwas gewisses zu bestimmen. Es scheinet fast, die Saamenthierlein seyen bey diesen und vielleicht auch andern Insekten (dann die nemliche Erscheinung zeigt sich auch bey den Fliegen) in lauter Bläßlein eingeschlossen, die weit grösser sind, als sonst die Saamenthierlein in grossen Thieren, und sich erst

bey

bey der Zeugung, ja meistens erst in der Mutter des Weibleins öffnen. Man hat bey den Mayenkäfern reiche Gelegenheit, einige Wochen hierinnen Versuche nach Genügen zu machen.

Endlich muß ich noch anmerken, daß es ein fast allgemeiner Vortheil sey, zu recht deutlicher Betrachtung der Luftinsekten, und anderer trockenen Dinge, den Raum neben ihnen mit einem flüssigen Wesen auszufüllen. Bey dem Sonnen-Vergrösserungsglas ist reines Wasser, bey andern Vergrösserungsgläsern aber Weingeist wohl das beste.

## §. 29.

Zu der Beleuchtung der Objecten habe ein Glas von 14. Zollen in Absicht auf den Abstand des Brennpunkts, und von sonst ungewöhnlicher Breite, nemlich von 3. Zollen erwehlt, weil mir dieser Brennpunct zu allen meinen Absichten zugleich dienlich war, und ich sahe, daß ein anzündender Brennpunkt zuweilen nöthig sey. Daher habe auch die Bedeckungen so eingerichtet, daß man die Hitze des Brennpunkts nach Gefallen leicht mässigen, oder verstärken kan in währender Beobachtung.

Man kan durch dieses Mittel der Ausdünstung flüssiger Dinge zu sehen, in Insekten und Pflanzentheilen die eingeschlossene Luft losmachen; allerley Veränderungen in den Säften

herfürbringen; und ſonderlich einiger maſſen beſtimmen, in was für einem Grad der Hitze die Thierlein auch in flüſſigen Dingen ſterben ꝛc. deſſen man ſich beraubt, wenn man das Collectiv-Glas nur ſo breit macht, als zur gewohnlichen Vorſtellung nöthig iſt.

§. 30.

Um Unerfahrnen einen handgreiflichen Begriff von der Vergröſſerung, und der unzählbaren Menge der Thierlein in Infuſionen, zu machen; theile ich eines von den platten Gläslein, vermittelſt eines Diamants in Quadratlinien ein, damit ſie ſehen, daß das unzählbare, das ihnen auf einen Blick in die Augen fällt, noch weit nicht einmal eine Quadratlinie ausmache, da ſie dann die Quadratlinien, welche ein Tropfen erfüllet, abzehlen, und einen Ueberſchlag machen können.

Oder ich lege zwiſchen die Gläslein eine Floh, Laus, oder dergleichen mit bloßen Augen noch ſchätzbare Kleinigkeit, und fülle den übrigen Raum mit einer Infuſion an: da ſich dann die Menge und Kleinheit ſolcher Thierlein leicht an den Theilen des Ungeziefers vergleichen und überſchlagen läßt.

§. 31.

Nun iſt noch übrig, zu zeigen, wie man die Objecten an das reflectirende Sonnen-Vergröſſerungsglas bringe? Erſt-

Endlich kan man die bisherige Art, welche bey der geraden Vorstellung angezeigt worden, ganz beybehalten, wenn man unter das Blättlein, so von dem Drath in (ζ) angedruckt wird, noch ein ganz weisses Plättlein, z. Er. von Kartenpapier leget, und erst unter diesem das Werkzeug Fig. 7. einschiebt. Sind die Objecten ganz weiß, so läßt man das weisse Plättlein hinweg.

Hernach kan man die Objecten in ein Klämmlein fassen, und mit denenselben an den behörigen Ort bringen.

Ferner läßt man sich einige Brettlein, die 1. Zoll breit und 6. bis 8. Zolle lang sind, von Holz machen, deren Rand auf beyden Seiten nur so weit erhaben ist, daß die darauf kommen sollende Objecten in dem Einschieben nicht können abgestreift werden. Diese befestiget man mit Leim, sonderlich von Hausenblasen, oder auch sattem Gummiwasser, wenn man sie eine Zeit lang als beständige Objecten gebrauchen will. Dergleichen sind z. E. seidene Zeuge von allen Farben, andere Zeuge oder Tücher, besonders Pflanzensaamen, Sand, harte Flügel der Insekten, Metalle, Glas ꝛc.

Damit die Objecten oben rein bleiben; so streicht man anfangs den wohlgesättigten Leim auf das Brettlein, welches am sichersten einen

ſchwarzen Grund hat, und zettelt die Saamen ꝛc. aus einem zuſammen gebogenen Papier bloß auf, wie ſie von ſelbſt fallen. Wann der Leim hart iſt, kehret man das Brettlein um, daß die überflüſſige und nicht haltende abfallen. Zeuge und anders druckt man auf den aufgeſtrichenen Leim nur leicht und gleich an.

Endlich bedient man ſich noch der kleinen Walze (n) Fig. 5. hierzu. Dieſelbige iſt auf einer Seite mit reinem Boden verſehen, auf der andern aber hohl. In dieſes Rohr laſſen ſich allerley Dinge leicht befeſtigen. Z. E. Pitſchaften, welche in der Vorſtellung allemal erhaben erſcheinen; kleine Blümlein, denen Stiele zwiſchen zwey halbrunde Stücklein in Holz geſteckt, und alſo in das Rohr eingeſchoben werden. Es läſſet artig, wenn aus dieſen, währendem Beobachten, Inſekten hervor kriechen, welches gemeiniglich geſchiehet.

Auf die andere Seite dieſer Walze kan man allerley Dinge, z. E. Münzen, mit Wachs befeſtigen, wobey die Metallfarbe recht natürlich erſcheinet. Sonderlich laſſen ſich die Zwiſchenräumlein des Holzes auf dieſe Art wohl ſehen. Man ſchneide ein Scheiblein von dem Rebholz in der Dicke von $\frac{1}{2}$. bis höchſtens 1. Linie mit einem ſcharfen Meſſer ab, drucke daſſelbe in Wachs auf die Grundfläche der Walze, und

bringe

bringe es unter den Brennpunct des Collectiv-Glases. Wann es sich mit der Bedeckung, die zu andern Objecten recht war, deutlich vorstellet, daß man die Zwischenräume und das Mark deutlich siehet; so nehme man noch eine oder zwey Bedeckungen von dem Collectiv-Glas hinweg, bis das Wachs schmelze; so wird man das Wachs, mit Luft-Bläslein untermischt, recht fett aus dem Holz herfürquellen sehen, welches, wenn man das mit Wachs schongetränkte Scheiblein bey weiteren Versuchen gebraucht, bey der gewöhnlichen Bedeckung so gleich geschiehet.

§. 32.

Wäre es möglich, daß das Object die lebhafteste reflectirte Strahlen durch das Vergrösserungsgläslein schicken könnte, und dannoch mit demselben parallel bliebe: so würde es zu allem so brauchbar seyn, als irgend ein anderes Vergrösserungsglas.

Man kan eine Probe davon machen, wenn man eine kleine Münze an die Fläche einer kleinen Walze befestiget, in den Ort der Objecten setzet, und dieselbige ein wenig aus dem Parallelstand mit dem Vergrösserungsgläslein drehet: Man wird die Vorstellung der Münze so helle haben, als mit bloſſen Augen, und bedauren, daß man nur einen kleinen Theil der Münze recht, das übrige aber verzogen siehet.

Doch machet die zerschiedene Gestalt und Lage der Objecten sehr oft, daß die besten Strahlen von ihrem ersten Prallwinkel abweichen, und in das Glässlein, auch in der rechten Parallellage mit dem Object, geleitet werden, wo die Vorstellung ungemein hell ist. Die Objecten erschienen so körperlich, als wenn sie selbst da lägen; und wann man durchsichtige, oder Spiegelartige Dinge vorstellt, so ist die Erscheinung am allerschönsten.

Vielleicht giebt diese kleine Anleitung jemand Gelegenheit, diß falls weiter zu kommen, und die lebhafteste Strahlen mit der Parallel-Vorstellung glücklich zu vereinigen, als worauf es hiebey allein ankommt, um etwas recht tüchtiges heraus zu bringen.

## Der 5. Abschnitt.

### Von anderm Gebrauch dieses optischen Kästleins, besonders die Sonnenflecken, und Sonnenfinsternisse bequem zu beobachten.

§. 33.

Da man hier einmal einen verfinsterten Platz hat, der in einem jeden Zimmer sich nach allerley Licht bequem richten läßt: so erhellet von selbst,

ſelbſt, daß man die meiſten optiſche Erſcheinungen mit dieſem Werkzeug bewerkſtelligen könne, die man ſonſt in einem verfinſterten Zimmer macht. Bisher habe ich es vornemlich noch auf zwey Stücke, nemlich auf das Heliosſcopium und die ſogenannte Camera obſcura angewendet.

§. 34.

Man ſtecke das Auffatz Fig. 9. in das Rohr (d) Fig. 1. ſo läßt ſich in denſelben ein Aſtronomiſches Fernrohr von 4. Fuß noch wohl feſt einſtecken und regieren. Wollte man ein noch längeres gebrauchen; ſo müßte es eine Hülſe, an dem Kaſten der Maſchine erhalten, um ſich nicht zu biegen, welches leicht geſchehen könnte; auch daſelbſt ein Gegengewicht haben, um den Quadranten nicht zu überwältigen, und die genaue Regierung des Kaſtens unrichtig zu machen.

Wer ein ſchon vorräthiges Fernrohr dabey anbringen will, gibt dem unterſten Rohr deſſelben ein Hülfrohr von etwa 3. Zoll zum Futter, bis es ſich in das Rohr Fig. 9. gebraucht ſtecken läßt.

Richtet man nun das Fernrohr anfangs ſo, wie man weit entlegene Sachen durch daſſelbe gut ſiehet; ſtecket es ſo an den Kaſten, daß das Augenglas in das Rohr Fig. 9. zu ſtehen kommt, und wendet ſodann den Kaſten deßgeſtalt gegen die Sonne, daß das Fernrohr keinen Schatten

neben aus werfe: so erscheinet das Sonnenbild in dem Kasten, dem man die vollkommene Deutlichkeit durch noch eine kleine Verrückung des Fernrohrs geben kan.

Diejenige Flecken nun, welche sich mit dem Bild der Sonnen fortbewegen, sind wirklich in der Sonne, und rucken auf derselben täglich weiter fort. Sie erscheinen hier nicht ganz schwarz, sondern etwas röthlich.

Eben so läßt sich hier der Durchgang der untern Planeten durch die Sonne, nebst denen Sonnenfinsternissen bequem beobachten, ohne den Augen den geringsten Schaden zuzufügen. Wovon nicht noth ist, weitläuftiger zu seyn.

Wie die Einrichtung müßte gemacht werden, allenfalls ein reflectirendes Helioscopium hiebey anzubringen, das erhellet aus der Einrichtung des oben beschriebenen reflectirenden Vergrösserungsglases. Es wäre dann eines von der verbesserten Gregorianischen Art, wo es bey den obigen bliebe.

§. 35.

Von der fast jedermann bekannten Camera obscura will mehr nicht sagen, als daß sie hier so bequem, als sonst irgend, ausfalle, auch die Richtung gegen die Objecten sehr leicht sey.

Man faßt das Glas zur Vorstellung in ein Rohr, das sich in dem Rohr (c oder d) Fig. 1.

sichs verschieben läßt; wordus auch der Abstand des Brennpunkts erhellet, dem das Glas haben muß.

Beliebt es jemand durch einen Spiegel, oder zwey Gläser die Bilder aufrecht vorzustellen: so erhellet von selbst, daß es da eben so wohl als sonst angehe.

Wie nun es angehen müsse, die Bilder abzureissen, ist oben §. 7. gezeigt worden.

## Der 6. Abschnitt.

### Einige Anmerkungen zu dem gewöhnlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, das in einem finstern Zimmer gebraucht wird.

§. 26.

Es ist sehr bequem, wenn man bey einem Sonnen-Vergrösserungsglas die Fassung der Gläslein zur Vorstellung so einrichtet, daß die beyden Augengläser eines zusammengesetzten Vergrösserungsglases können darauf geschraubt werden. Man kan auf solche Weise eine mit der Sonne angefangene Beobachtung fortsetzen, wann sie von Wolken bedeckt wird, indem sich mit dem Spiegel das rechte Licht herbeybringen,

neben aus werfe: so erscheinet das Sonnenbild in dem Kasten, dem man die vollkommene Deutlichkeit durch noch eine kleine Verrückung des Fernrohrs geben kan.

Diejenige Flecken nun, welche sich mit dem Bild der Sonnen fortbewegen, sind wirklich in der Sonne, und rucken auf derselben täglich weiter fort. Sie erscheinen hier nicht ganz schwarz, sondern etwas röthlich.

Eben so läßt sich hier der Durchgang der untern Planeten durch die Sonne, nebst denen Sonnenfinsternissen bequem beobachten, ohne den Augen den geringsten Schaden zuzufügen. Wovon nicht noth ist, weitläuftiger zu seyn.

Wie die Einrichtung müßte gemacht werden, allenfalls ein reflectirendes Heliostopium hiebey anzubringen, das erhellet aus der Einrichtung des oben beschriebenen reflectirenden Vergrösserungsglases. Es wäre dann eines von der verbesserten Gregorianischen Art, wo es bey der obigen bliebe.

§. 35.

Von der fast jedermann bekannten Camera obscura will mehr nicht sagen, als daß sie hier so bequem, als sonst irgend, ausfalle, auch die Richtung gegen die Objecten sehr leicht sey.

Man faßt das Glas zur Vorstellung in ein Rohr, das sich in dem Rohr (c oder d) Fig. 1.

leichts verschieben läßt; woraus auch der Abstand des Brennpunkts erhellet, den das Glas haben muß.

Beliebt es jemand durch einen Spiegel, oder zwey Gläser die Bilder aufrecht vorzustellen: so erhellet von selbst, daß es da eben so wohl als sonst angehe.

Wie man es angehen müsse, die Bilder abzureissen, ist oben §. 7. gezeigt worden.

## Der 6. Abschnitt.

### Einige Anmerkungen zu dem gewöhnlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, das in einem finstern Zimmer gebraucht wird.

§. 36.

Es ist sehr bequem, wenn man bey einem Sonnen-Vergrösserungsglas die Fassung der Gläslein zur Vorstellung so einrichtet, daß die beyden Augengläser eines zusammengesetzten Vergrösserungsglases können darauf geschraubt werden. Man kan auf solche Weise eine mit der Sonne angefangene Beobachtung fortsetzen, wann sie von Wolken bedeckt wird, indem sich mit dem Spiegel das rechte Licht herbeybringen,

und

oben aus wolfe: ſo erſcheinet das Sonnenbild in dem Kaſten, dem man die vollkommene Deutlichkeit durch noch eine kleine Verrückung des Fernrohrs geben kan.

Diejenige Flecken nun, welche ſich mit dem Bild der Sonnen fortbewegen, ſind wirklich in der Sonne, und rucken auf derſelben täglich weiter fort. Sie erſcheinen hier nicht ganz ſchwarz, ſondern etwas röthlich.

Eben ſo läßt ſich hier der Durchgang der untern Planeten durch die Sonne, nebſt denen Sonnenfinſterniſſen bequem beobachten, ohne den Augen den geringſten Schaden zuzufügen. Was sonſt noch iſt, weitläuftiger zu ſeyn.

Wie die Einrichtung müßte gemacht werden, allenfalls ein reflectirendes Heliostopium hiebey anzubringen, das erhellet aus der Einrichtung des oben beſchriebenen reflectirenden Vergrößerungsgluſes. Es wäre dann eines von der verbeſſerten Gregorianiſchen Art, wo es bey der obigen bliebe.

## §. 35.

Von der faſt jedermann bekannten Camera obſcura will mehr nicht ſagen, als daß ſie hier ſo bequem, als ſonſt irgend, ausfalle, auch die Richtung gegen die Objecten ſehr leicht ſey.

Man faßt das Glas zur Vorſtellung in ein Rohr, das ſich in dem Rohr (c oder d) Fig. 1

leicht verschieben läßt, wodurch auch der Abstand des Vergrößerers erhellet, den das Glas haben muß.

Beliebt es jemand durch einen Spiegel, oder zwey Gläser die Bilder aufrecht vorzustellen: so erhellet von selbst, daß es da eben so wohl als sonst angehe.

Wie nun es angehen müsse, die Bilder abzureissen, ist oben §. 7. gezeigt worden.

## Der 6. Abschnitt.

### Einige Anmerkungen zu dem gewöhnlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, das in einem finstern Zimmer gebraucht wird.

§. 36.

Es ist sehr bequem, wenn man bey einem Sonnen-Vergrösserungsglas die Fassung der Gläslein zur Verstellung so einrichtet, daß die beyden Augengläser eines zusammengesetzten Vergrösserungsglases können darauf geschraubt werden. Man kan auf solche Weise eine mit der Sonne angefangene Beobachtung fortsetzen, wann sie von Wolken bedeckt wird, indem sich mit dem Spiegel das rechte Licht herbeybringen,

auch aus dem Dunkeln sich ohnehin am besten stellen läst. Zu ein kleines Gerüst, wordurch das Sonnen-Vergrösserungsglas senkrecht gestellt werden kan, macht es mit obigen Ocular-Gläsern auch bey der Nacht, vermittelst eines Wachs- oder andern Lichts sehr brauchbar.

§. 37.

Eine Sonnen-Zauber-Laterne scheint fast mehr zum Spielen, als zur Vermehrung der Natur-Wissenschaft nützlich zu seyn: doch kan man sie so einrichten, daß auch diese, nebst den Künsten nicht leer dabey ausgehen.

Wenn das Objet unmittelbar von der Sonne beleuchtet wird; so ist in allweg wenig auszurichten, als etwa gemahlte Bilder, vermittelst eines Glases von 3. bis 6. Zollen vorzustellen.

Man nehme aber ein wenigstens 3. Zolle breites Glas zur Beleuchtung, dessen Brennpunct 14. Zolle abstehet, und setze die Objecten da hin, wo dessen verstärktes Licht 1. Zoll breit ist; eben so breit nehme man das Glas zur Vorstellung, welches 13. Zoll nach seinem Brennpunct hält, und bedecke es in diesem, daß höchstens die Oefnung 1½. Linien bleibe; so wird man ein mittleres Werkzeug erhalten, zwischen dem eigentlichen Sonnen-Vergrösserungsglas, und der Zauber-Laterne, das manche gute Dienste thut.

Macht man es so, daß das Licht, wo die Objecten stehen, etliche Zolle kan ausgegangen werden; so gehet ein 1. zolliges Glas zur Darstellung, das etwas mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll breit ist, und in der Bedeckung etwas weniger als 1. Linie, oder höchstens 1. Linie Oefnung hat, noch gar wohl an. Die Entfernung der weissen Wand kan 14. Fuß, bey dem $1\frac{1}{2}$. zolligen Glas aber wohl 20. Fuß seyn.

§. 38.

Da die Maschine bey einem so breiten Collektiv-Glas etwas groß wird; so fiele sie allzukostbar aus, wenn man das gewöhnliche Treibwerk zur Richtung des Spiegels dabey anwenden wollte. Ich mußte wohl einen einfachen Weg geben, wann ich sie anders erlangen wollte. Meine Einrichtung gefiel auch manchen Kennern, die sie gesehen, und es ist vielleicht mehrern nicht mißfällig, wenn ich sie hier kürzlich vorstelle.

§. 39.

Tab. II. Fig. 10. begreift alles, was dazu gehört, im Durchschnitt. (aa) nach dem Maßstab Tab. I. ist ein viereckigtes Bretstein von Holz, das in 4. an dem Fensterladen festgemachte Leisten passet, und von den beyden Schrauben (bb) fest angehalten wird.

(cc) iſt ein Ring von geleimtem Papier, der an das Bretlein (aa) gut befeſtiget, und ſonderlich innen, neben einer feinen Stärke, wohl und gleich geglättet iſt. In dieſen Ring paſſet das runde Stück (dd), welches entweder ganz aus geleimten Pappendeckeln beſtehen kan, oder aus Holz gedrechſelt wird, doch ſo, daß es auſſen und innen mit einem geleimten papiernen Rohr bekleidet werde, weil auf die gleiche und doch gedrange Drehung dieſes Stücks viel ankömmt.

Oben an dieſem Stück gehet der Spiegel (fg) in (f), und deſſen Regier-Stänglein (hi) lauft durch daſſelbe auf Fig. herunter, hat aber dannoch auf dem Abſatz bey (m) eine Stellſchraube, und an eben dieſem Abſatz wird der Hebel (e) feſte gemacht, vermittelſt deſſen das ganze Stück mit dem Spiegel in dem Ring (cc) kan gedrehet werden.

Nun wird das Rohr (nn) in (dd) eingeſchoben, welches oben das Beleuchtungsglas (u) enthält, und unten ein anderes Rohr (oo) faſſet, das vermittelſt des Rohrs (pp) und des darinn befindlichen gewundenen Drahts die Objectiva enthält.

In dem Anſatz von (oo) ſteckt noch ein Hülfröhrlein (qq), welches das Röhrlein (rr) enthält. Dieſes faßt ſo wohl das Vergröſſerungsgläslein (t) als deſſen Bedeckung (s).

Es

Es hat diese Art die Beschwerlichkeit vor andern, daß so oft man den Spiegel drehet, man auch das Rohr, wo die Objecten stehen, drehen müsse: hingegen hat sie auch den Vortheil, daß man das Object so wohl von oben hinunter als von der Seite einschieben kan. Und wenn man das Rohr (n n) mit allem dem, was es enthält, heraus ziehet; so hat man eine allgemeine bequeme Richtung des Sonnenlichts, und kan allerley andere optische Erfahrungen damit umstellen.

§. 40.

Bey dem Gebrauch dieses mittleren Sonnen-Vergrösserungsglases habe folgendes bemerkt.

1. Das Licht, so durch diese Vorstellungs-Gläslein geworfen wird, und in einem mässigen Zimmer fast eine ganze Wand erfüllet, ist unmein gleich und lieblich, und man kan zerschiedene Arbeiten bequem darinnen verrichten, die sonst die Augen stark beschweren.

2. Der Schatten der Körper, die zwischen dem Glas und der Wand stehen, ist so genau bestimmt, daß man ihn, allerley Stellungen genau aufzureissen, gebrauchen kan. Was nicht mehr als 2. bis 3. Fuß von der Wand stehet; wird so pünctlich in dem Schatten dargestellt, daß es nicht an dem zärtesten Härlein fehlet.

Durch

Durchbrochene Dinge, so zart sie auch immer sind, lassen sich dadurch sehr gut an der Wand nachreissen.

3. Die auf Glas gemahlte Farben erscheinen ungemein schön an der Wand, wenn sie als ein Object in den gehörigen Ort gesetzt werden, und lässet sich dabey die stärkste Schattirung wohl anbringen.

4. Man lasse sich zwey platte Gläslein schneiden, 1. Zoll breit, das eine 3. Zolle lang, das andere um $\frac{1}{4}$. Zoll länger, schliesse sie vermittelst spanischen Wachses auf drey Seiten, so, daß in ihrer Parallel-Lage $\frac{1}{2}$. Linie Raum zwischen ihnen bleibt: so lassen sich allerley flüssige Dinge, die da, wo das eine Gläslein vorraget, bequem eingegossen werden, in den Ort der Objecten aufrecht bringen, daß nichts ausfliessen kan. Dieses Mittels bediene mich, in Infusionen anfangs die grössere Thierlein genau zu betrachten, welche in einen Haarraum nicht kommen können: Z. Ex. den Wurm mit dem Rattenschwanz, und die erstere beyde Entwicklungen der Schnacken, welche im Append. Cent. I. & II. Ephem. Nat. Curios. p. m. 220. vorkommen, fand ich sehr oft, und sah ihrer Fischerey, und besondern Art zu schwimmen mit Vergnügen zu, beobachtete auch, daß diese Gäste in der Infusion bey den kleinern Thierlein bald reine Arbeit machten, wenn

ich

ich diese nemlich von Zeit zu Zeit unter das eigentliche Sonnen- oder ein anders Vergrösserungsglas brachte.

Sonderlich läßt sich denen Auflösungen der Metallen in den behörigen Scheidwassern hier ohne Beschwerlichkeit zusehen, wenn sie zwischen diesen beyden Gläsern geschehen, und als ein Object an der Wand vorgestellt werden.

Eben so kan man darinnen Salze in Crystallen schiessen lassen, wenn man diese grösser haben will, als sie in dem Haarraum, bey stärkern Vergrösserungsgläsern angebracht werden können.

5. Man lasse sich etliche Glaskästlein machen, worein man zwischen 2. platte am besten länglicht viereckigte Gläser allerley Insekten so verschliessen kan, daß sie eben Raum haben, sich noch frey zu bewegen; und setze sie in den Ort der Objecten: so wird die Vorstellung derselbigen nicht nur zur Belustigung dienen; sondern es wird auch der Naturforscher nicht leer dabey ausgehen. Die Insekten, welche etwas starke Einschnitte und Abtheilungen haben, erscheinen so deutlich, daß man sich bald bereden möchte, man sehe sie nicht als einen Schatten, sondern völlig körperlich. Man kan ihren natürlichen Verrichtungen schön zusehen; z. E. ihre Nahrung nehmen, sich wider ihren Feind vertheidi-

gen ꝛc. Durch das kleinere Gläslein erscheinet eine gemeine Fliege in der Entfernung von 14. Fuß noch 6. Fuß lang, in recht guter Deutlichkeit, und man kan deren wenigstens 2. auf einmal ganz übersehen; durch das andere Gläslein von $1\frac{1}{2}$ Zoll aber läßt sich eine Menge von allerhand Insecten auf einmal vorstellen, und ihren Streit untereinander zuschauen, wo die Fliege doch noch 2. Fuß lang erscheinet.

6. Schlägt man die Sternbilder durch messingene Blätter, nach ihren verschiedenen Gröſſen; so fallen sie sehr niedlich an der Wand aus, und junge Leute lernen sie auf diese Art sehr leicht kennen.

7. Da bey dieser Maschine der Brennpunkt des breiten Collectiv-Glases, wenn man das Rohr (rr), worein das Glas zur Vorstellung gefaßt ist, wegnimmt, vor dieselbe noch etliche Zolle hinaus in die freye Luft fällt: so kan man hier mit Bequemlichkeit noch allerley Nebendinge bewerkstelligen. Z. E. man halte ein Ey so an das Rohr (qq), daß es die Mündung desselben völlig verschließt: so wird dasselbe so stark beleuchtet erscheinen, daß man deutlich sehen kan, ob es voll, oder wie weit es leer; ob es innen noch rein oder angesteckt; ob es zum Brüten tüchtig sey, oder nicht?

8. Man

8. Man kan auch anstatt der Röhren (q q und r r) ein Aufsätzlein einsenken, das noch einen Ort der Objecten enthält, worauf der Brennpunct des Collectiv-Glases, der durch eine Bedeckung gemäßiget wird, selbst fällt, und also das eigentliche Sonnen-Vergrösserungsglas damit in einer Maschine verbinden. Wie dann auch das reflectirende Sonnen-Vergrösserungsglas an diesem Ort anzubringen ist.

## Der 7. Abschnitt.

### Von einer Verbesserung der zusammengesetzten Vergrösserungsgläser.

§. 41.

Es ist bekannt, daß man gewohnt ist, bey allen zusammengesetzten Vergrösserungsgläsern das Objectivglas unmittelbar auf demselben zu bedecken, daher entstehet eine Dunkelheit auch in denen Fällen, wo das Gläslein nicht von den kleinen in Absicht auf den Brennpunct ist, und man muß sich mit allerley künstlichen Beleuchtungen helfen, die oft verdrießlich genug werden.

Als ich ohnlängst ein solches zusammengesetztes Vergrösserungsglas zu mittleren Insekten und dergleichen Gegenständen nöthig hatte, welches nur 20 und 30mal im Durchmesser ver-

gröſſern ſollte: ſo verſuchte, ob nicht wenigſtens bey dieſer mäſſigen Vergröſſerung ein anderer Weg einzuſchlagen wäre.

Es fiel mir bey dem Nachdenken auf dieſe Sache das Aug ein, wo der weiſe Schöpfer nicht für gut gehalten, den Augſtern unmittelbar an die Cryſtallene Feuchtigkeit zu ſetzen: ich vermuthete, daß dieſes nicht nur der deutlicheren, ſondern auch hellern Vorſtellung wegen geſchehen ſey, und ſuchte dieſen Vortheil nachzuahmen.

Nemlich ich ließ das Objectiv-Glas an dem vorhabenden Vergröſſerungsglas ſo breit, als es noch tüchtig war rein vorzuſtellen, und bedeckte es auf gerathwohl in der Hälfte der Entfernung ſeines Brennpuncts. Die Oefnung in der Bedeckung machte ich anfangs nicht gröſſer, als ſie hätte ſeyn müſſen, wann ich das Glas unmittelbar auf demſelben bedeckt hätte; in dem Verſuchen aber befand, daß ſie noch etwas gröſſer ſeyn durfte, ohne die deutliche Vorſtellung zu hindern.

Unerachtet ich mir ſchon zum voraus einen guten Erfolg verſprach; ſo fiel er doch bey den Proben noch viel gröſſer aus, als ich vermuthet hatte. Dann die Vorſtellung war ſo hell, als man durch ein einfaches Glas in dieſer Vergröſſerung ſiehet, unerachtet mein Vergröſſerungs-

glas

glas deren 3. hatte, so daß mich verschiedene, die es sahen, eines Betrugs beschuldigten, bis ich ihnen die 3. Gläser offen vorlegte, und zeigte, daß es übrigens die gewöhnliche Einrichtung habe.

Die Gläser, welche ich dabey anwendete, sind eben nicht besonders fein, und ich hoffe bey her, ganz feine sollen noch mehr thun. Auch habe ich mich nicht völlig nach der sonst für die beste gehaltenen Verhältniß der 3. Gläser unter einander richten können, sondern ich mußte meine vorräthige nehmen, wie sie sich schon gegen einander verhielten. Auch daher hoffe bey anderer Einrichtung noch eine stärkere Würkung. Doch will ich hiemit anzeigen, wie das meinige bey diesen Umständen und Hindernissen wirklich eingerichtet sey.

§. 42.

Das Objectivglas ist 8. Linien breit, sein Brennpunkt stehet $1\frac{1}{2}$. Zoll von ihm ab, und das Glas selbst von seiner Bedeckung 8. Linien. Das mittere, oder erste Augenglas ist 1. Zoll und 6. Linien breit, und sein Brennpunkt stehet 3. Zolle und 4. Linien von ihm ab; es selbst aber ist von dem Objectivglas $8\frac{1}{2}$. Zoll entfernet. Das 2te Augenglas ist $8\frac{1}{2}$. Linien breit, hat im Brennpunkte 1. Zoll $6\frac{1}{2}$. Linie, und stehet von dem mittern Glas $2\frac{1}{4}$. Zolle ab. Die Oefnung in der Bedeckung hält $1\frac{1}{4}$. Linie.

Zur oberen Beleuchtung bediene ich mich auch bey den dunkelſten Objecten des unmittelbaren Sonnenſcheins; und zur untern des durch einen platten Spiegel zurückgeworfenen Himmelslicht. Die Einrichtung dabey iſt ſo, daß die obere und untere Beleuchtung zugleich wirken, aber auch eine von beyden nach Belieben verhindert werden kan. Eine ſtärkere Beleuchtung durch ein geſammletes Licht iſt den Augen dabey unerträglich, auſſer man beleuchte ein ſehr dunkeles Object von unten herauf.

§. 43.

Dieſer gute Erfolg veranlaßte mich zu verſuchen, ob nicht auch bey kleinern Objectivgläslein eine mehrere Helle zu erhalten ſeye? Eine einige Probe zeigte, daß der Verſuch nicht umſonſt geſchehe. Ich ſetzte in den Ort, wo die Bedeckung des Objectivgläsleins in dem §. 42. beſchriebenen zuſammengeſetzten Vergröſſerungsglas angebracht iſt, ein Gläslein, das 6. Linien im Brennpunct hatte; und ſahe die Objecten durch dieſe 4. Gläſer noch viel heller, als ſie erſchienen, wann ich das leztere Gläslein allein, unmittelbar bedeckt zu den beyden Augengläſern behielte, und alſo nur durch 3. Gläslein ſahe.

§. 44.

Es ſcheinet alſo, man könnte die zuſammengeſetzte Vergröſſerungsgläſer nahmhaft verbeſſern,

sern, wenn man sie grösser machte, als insgemein gewöhnlich ist, um das Objectivglas breiter machen zu können.

## Der 8. Abschnitt.

### Von einem bequemen einfachen Vergrösserungsglas zu mittleren Objecten.

§. 45.

Es verlangten einige vornehme Gönner von mir die Einrichtung eines einfachen Vergrösserungsglases, welches bequem wäre, eines Theils das Geschlecht der Pflanzen hinlänglich zu sehen; andern theils eine Sammlung von Pflanzensaamen, ganzen und zerstückten Insekten, auch kleinen Stücken aus dem Mineral-Reich, in einer guten Ordnung, als völlig oder doch lang beständige Objecten, auftragen, und auch ungeübten, ohne viele Umstände, nach der Reihe eines darzu verfertigten Registers, zeigen zu können. Sie waren mit derjenigen nicht nur zufrieden, die ich ihnen an die Hand gab, sondern erinnerten mich auch, sie öffentlich bekannt zu machen; welches bey dieser schicklichen Gelegenheit thun wollte, ungeachtet eben nichts besonders neues dabey vorkommt.

§. 46.

Es ist diese Art Fig. 2. Tab. II. in allem nach der halben Grösse vorgestellt, wie sie wirklich verfertiget worden.

Auf den Fuß (a a) wird die Schraube (b) senkrecht befestigt, und auf ihre Mutter (c c) der Teller (d d) gelegt, welcher sich willig und Wagrecht auf dieser Mutter um die Schraube drehen läßt. Dieser Teller von Holz hat auf beyden Seiten rings herum eine Vertiefung (h h) welche $\frac{1}{4}$. Linie beträgt, die Breite aber dieses vertieften Streiffens richtet sich nach der Breite des Vergrösserungsglases, und läßt aussen an dem Teller noch einen Rand von wenigstens $\frac{1}{4}$. Zoll. Oben in die Schraube wird der Zapfen (i) gesteckt, daß er sich leicht heraus ziehen läßt, doch nicht wanket. In dessen Kopf ist das Stänglein (k) befestiget, welches das Vergrösserungsglas (m) wagrecht hält. Dieses bestehet zwar aus 2. Gläslein, deren jedes $\frac{3}{4}$. Zoll breit ist, und den Brennpunct $1\frac{1}{2}$. Zoll weit abstehen hat. Es liegen aber solche vermittelst eines darzwischen gelegten Ringes so nahe auf einander, daß sie einander fast berühren, und folglich nur als ein einfaches anzusehen sind.

Die Teller werden aus ihrem Mittelpunct auf jeder Seite in 12. gleiche Theile eingetheilt, und die Vertiefungen schwarz gemacht. Einer

von

von den Tellern bekommt in den Vertiefungen rings herum runde Löcher, die senkrecht durch den ganzen Teller gehen, und in ihren Durchmessern von $\frac{1}{2}$. Zoll bis auf $\frac{1}{2}$. Linie unterschieden sind.

Nahe an dem Fuß wird ein plattes Spiegelein (n) in die Schraube (b) wagrecht so eingestreckt oder geschraubt, daß es bey dem Umwenden stehen bleibt, wo man will, und das gröste Loch in dem besagten Teller beleuchten kan.

§. 47.

Nun bestreicht man eine Abtheilung in den Vertiefungen nach der andern, vermittelst eines Haarpinsels mit sehr sattem Gummiwasser, oder besser Hausenblasen-Leim, und übersetzt den ganzen Platz mit beliebigen Objecten, nach der Art, die oben bey einer andern Gelegenheit §. 31. schon angezeigt worden.

Wann der Teller auf die Schraube gesetzt worden, und vermittelst der Mutter die Entfernung von dem Glas erhalten, welche dem jedesmal hineinschauenden Aug zur besten Deutlichkeit recht ist: so kan man durch langsame Umdrehung des Tellers in währendem Hineinschauen 24erley Objecten, und von einer Gattung eine ruhmhafte Anzahl in der Ordnung fort betrachten, ohne das Gläslein für ein jedes besonders zu richten.

Ziehet man das Glas mit seinem Zapfen aus der Schraube heraus, und kehret den Teller um, so kommen wieder auf einmal 24erley neue Objecten zum Vorschein, und so fort.

Man bezeichne jeden Teller auf der äussern runden Seite (d d) mit einer Römischen Zahl; die platte Seiten desselben auf dem innern Rand (g g) mit grossen Buchstaben, und endlich die Objecten nach einander mit den gewohnlichen Zahlen: so kan man ein ordentliches Register über die Objecten führen, und z. E. so gleich sagen: Teller I, Seite A, Nro. I. ist Meerhirsen.

Auf den Teller mit Löchern werden Blumen ꝛc. aufgesteckt, um ihr Geschlecht wohl zu sehen. Ist eine derselben zu gros für 2. Gläslein, so nehme man das obere heraus, und schraube den Teller tieffer hinunter, welches auch bestimmt, wie lang die Schraube seyn müsse, nemlich etwa 3. Zolle, um in allen Fällen hinzureichen.

Ferner legt man ein Hohlgläslein auf das gröste Loch im Teller, und leitet das Licht durch den Spiegel von unten herauf, flüssige, und sonst durchsichtige Dinge betrachten zu können.

Zur Verwahrung setzt man die Teller mit den Objecten aufrecht in eine viereckichte Schachtel, worinnen sie auf allen 4. Seiten anstossen,

so neben einander, daß man sie mit Fingern bequem herausnehmen kan, und leimt auf 2. Seiten zwischen sie kleine Rähmlein, zwischen welchen sie fest stehen bleiben.

## Der 9. Abschnitt.

### Von einigen besondern Vortheilen bey Fernröhren.

§. 48.

Es merken alle, die von Fernröhren geschrieben haben, an, daß man auf der Erde gut zu sehen die Verhältniß des Augenglases zu dem Objectivglas anders annehmen müsse, als bey Betrachtung des Gestirns: nemlich die Vergrösserung auf der Erde dörfe unter einerley Umständen nicht so groß seyn, als die am Himmel. Dieses geschehe entweder, wenn man zu einerley Augengläsern ein Objectivglas von einer kleinern Kugel; oder zu einerley Objectivglas Augengläser von grössern Kugeln erwähle.

Da der Zweck hiebey ist, die Objecten heller zu sehen: so ist klar, daß noch eine mehrere Verbesserung hiebey statt habe, als die bloß auf längern Brennpunkten der Augengläser beruhet.

Längere Brennpuncte gestatten auch zugleich breitere Gläser, und diese sind ein ansehnliches Mittel, dunkele Objecten heller darzustellen.

§. 49.

Anfangs versuchte ich es nur mit einem Augenglas, das 3. Zolle breit war, und die Entfernung des Brennpuncts von 6. Zollen hatte. Dieses verband ich mit einem Objectivglas von 4. Fuß. Es war mir unerträglich ein nahes Object, das mit der Sonne beleuchtet war, durch dieses Fernrohr anzusehen, vor allzustarkem Licht. Als ich es bey entfernteren Objecten, auf der von der Sonne abgekehrten Seite anwendete, konnte ich sie viel deutlicher erkennen, als durch andere Fernröhren, die noch so stark, als dieses vergrösserten. Endlich versuchte ich es bey ganz bewölktem Himmel; da sahen die Objecten ganz hell dadurch aus, als wenn sie von der unter einem ganz dünnen Gewölke stehenden Sonne beleuchtet wären.

Nun setzte ich 3. Augengläser, die fast 2. Zolle breit waren, 4. Zolle in ihrem Brennpunkt hielten, und sonst zu einem Fernrohr von 8. Fuß bestimmt waren, mit einem Objectivglas zusammen, das mit diesen Augengläsern nur ein Fernrohr von 4. Fuß abgabe, und befand gleiche gute Wirkung.

Mein Aussehen erstrecket sich auf der Ost-Seite auf völlig 7. deutsche Meilen. In der Entfernung von 4½. Meile stehen 2. besonders merkliche Berge. Wann andere Fernröhren wegen der trüben Luft zwischen ihnen und meinem Stand, nicht einmal die Berge zeigten: so konnte durch dieses nicht nur beyde Berge, sondern auch das auf dem einen befindliche zerfallene Schloß deutlich erkennen; bey heiterm Wetter aber eben so vieles in dieser starken Entfernung unterscheiden, als mit einem Fernrohr von gedoppelter Vergrösserung, aber weit schmälern Augengläsern. Wer auch sonst durch dieses Fernrohr sahe, bemerkte sogleich, daß die Gegenstände weit heller dadurch erscheinen, als mit bloßen Augen.

§. 50.

Wegen Mangel tüchtiger Gläser war ich nicht im Stand seit deme weitere Proben zu machen. Doch bekam ich unlängst ein Erdfernrohr zu sehen, dessen durchgängige Beschaffenheit von seines Verfertigers grossen Einsicht und Geschicklichkeit in der Optik zeugete, und auf dessen Einrichtung mir ein und anderes beygiengе zu neuen Proben.

Es war 5. Fuß lang, hatte ein Objectivglas von 4. Fuß, das erste Augenglas gegen das Objectivglas hielt 4. Zolle, das zweyte 2. Zolle, und

das

das dritte 1. Zoll nach der Entfernung ihrer Brennpunkten. Die beyden mittlere Augengläser verhielten sich in der Breite zu der Breite des dritten oder vordersten wie 3 : 2. Seine Wirkung war recht gut, es stellte sehr rein und hell vor.

Diese Verhältniß der Gläser schien mir besonders merkwürdig, da sie die gedoppelte Absicht auf die Vergrösserung und Helle miteinander glücklich vereiniget. Doch da man das Fernrohr auch so kurz machen wollte, als es bey dieser Vergrösserung ohne Schaden möglich war, so fielen die Augengläser noch ziemlich schmal aus.

Wie? wenn man das Fernrohr länger machte, um den Augengläsern zwar eben diese Verhältniß zu lassen, doch ihre Brennpuncten gröser, und sie folglich breiter machen zu können, und ein Objectivglas damit verbinden würde, das die vorige Vergrösserung gewährte? Sollte z. E. nicht ein besonder gutes Erdfernrohr herauskommen, wenn man denen 3. Augengläsern zu ihren Brennpuncten 2. Zolle, 4. Zolle und 8. Zolle gäbe, und erstere beyde so breit machte, als es eines jeden Brennpunkt nach den Regeln der Dioptrick nur gestattete, das dritte 8. zollige aber dem mittleren in der Breite gleich machte; und endlich mit allen ein Objectivglas von 8. Fuß verbinden würde? Es

Es kömt freylich ein Rohr von völlig 10. Fuß heraus. Doch man verlangt eben nicht alle Erdfernröhren im Sack zu führen; und bey andern kommt es auf ein paar Fuß länger, und etliche Pfunde schwerer eben nicht an, wenn man nur eine schickliche Art erwählt, das Rohr leicht, und ohne viele Umstände zu regieren.

§. 51.

Eine leichte und wohlfeile Art, wie ich lange Erdfernröhre, auch zur Noth die Astronomische, regiere, und gerad erhalte, zeigt Tab. II. Fig. 12. an.

Man setze ein starkes 5. bis 6. Zolle langes Rohr (cc) an denjenigen Ort des Fernrohrs, wo er seinen Schwerpunkt hat, wenn es behörig ausgezogen worden, so daß sich das Fernrohr in demselben verschieben läßt.

Unten an dieses Rohr befestige man quer ein eisernes Stänglein, das auf beyden Seiten des Rohrs 1. bis $1\frac{1}{2}$. Zoll vorsticht, und die Stelle der Zapfen zur Auflage (f) in einer Wage vertritt. Oben auf dieses Rohr aber setze man, der Länge nach, eine Art einer Rinne (d), die nicht länger als dieses Rohr selbst ist, einen Zoll tief, und so weit, daß eine dünne Latte von Tannenholz mit ihrem schmalen Theil über Rinne darinnen hält.

Man

Man lasse ferner zwey Brettlein (kk) etwa 4. Fuß lang, und $2\frac{1}{2}$. Zoll breit, aus hartem Holz, parallel an einander schliessen, in solcher Entfernung, daß das dickste Rohr (cc) noch leicht dadurch geschoben werden könne. Alle 2. oder 3. Zolle lasse man unter halbrechten Winkeln Einschnitte in die beyden Brettlein machen, die bis in die Mitte derselben gehen, und so weit sind, daß obige eiserne Zapfen leicht können darein eingehängt werden. Durch die Mitte des obern Queerholzes, welches wenigstens 1. Zoll dick seyn muß, wird eine starke Holzschraube gesteckt mit einem breiten Angriff, so gedrang, daß das Gestell nicht wanket, doch aber willig sich um die Schraube drehen läßt, wenn es damit senkrecht an die obere Verkleidung des Fenstergestelles angeschraubt worden.

Nun setze man eine Latte (gg) mit ihrer schmalen Seite in die Rinne obigen Rohrs, daß sie mit dem Fernrohr parallel fortlauft, doch eben nicht dessen ganze Länge, sondern z. E. bey einem Fernrohr von 12. Fuß, nur 8. Fuß in ihrer Länge haben kan; und befestige sie mit Bändern, oder noch besser, mit steiffen Ringen von beliebiger Materie, an beyden Enden derselben, so an die Fernröhre, daß diese völlig gerad stehe, wenn man sie mit der Latte in das Gestell, vermittelst der Zapfen, wie einem Wagbalken einhänget.

Nun

Nun läßt ſich das Fernrohr in beſtändig gerademm Stand leicht auf und nieder, auch zur rechten und linken bewegen. Will man es aber auf ein Object feſt halten; ſo ſetze man noch an das uneins äuſſerſte Rohr gegen das Aug einen Ring, der unten oder oben mit einer queer ſtehenden Spule (q) verſehen iſt, auf welche man zur Seite eine Schnur (p) aufhaſpeln kann, die an ihrem Ende einen Hacken von ſtarkem Drath hat, der in ein Loch an dem Geſtell, worinnen die Fernröhre hangt (m und n) oben oder unten eingehängt wird, je nachdem man in die Höhe, oder gerad hin auf der Erde etwas ſehen will. Nemlich die Schnur wird oben in (m) eingehängt, wenn das Fernrohr in den untern Einſchnitten hangt, und unten in (n), wenn das Fernrohr ſich in den obern befindet. Iſt der Hacken oben, ſo ziehet man das Fernrohr ein paar Zolle durch die Röhre (c c) hereinwarts, daß ſein Schwerpunkt auf dieſe Seite ziehe; hangt aber der Hacken unten, ſo ſchiebet man den Schwerpunkt des Fernrohrs um etliche Zolle auswarts, damit in beyden Fällen die Schnur geſpannt werden, und die Fernröhre ſich durch dieſelbe, währendem Sehen höher oder niedriger richten laſſe.

§. 52.

Lange Fernröhren werden am tüchtigſten,

wenn sie durchaus im lichten einerley Durchmesser behalten, die beyden äusserste Röhren ausgenommen, welche die Gläser enthalten, und in dem erstern müssen bewegt werden können.

Will man sie aus Papier verfertigen, so ist nachstehende Art gut, etwas tüchtiges und bequemes zu erhalten.

Man mache, nach der in dem 3ten Abschnitt gegebenen Anleitung, aus einem Papier, das die Grösse des Landkarten-Papiers hat, immer 2. und 2. gleich lange Röhren, so, daß allemal die kleinere sich in der grössern gedrang verschieben läßt, einerley Gattung aber gleich dick bleibt.

Diese Röhren stecke man dergestalt an einander, daß immer 2. der kleinern in der Mitte der grössern Röhren zusammen stossen, folglich auch die Fugen der grössern Röhren auf die Mitte der kleinern fallen. Ueber jede Fuge der grössern Röhren streiffe man einen 2. bis 3. Zolle breiten Ring fest an. Bey langen Fernröhren kommt über die mittlere Fuge, an statt des schmalen Rings, ein Rohr von 1. Fuß in der Länge, um vermittelst desselben den Schwerpunkt vorrucken zu können, nach §. 51.

Ein solches Fernrohr läßt sich in lauter kleine Stücke, die nicht viel über 2. Fuß lang sind, leicht zerlegen und verwahren; die Bedeckungen in demselben lassen sich genau an den

Ort

Ort schieben, wo sie die beste Wirkung thun; und wenn man das Objectivglas mit einem kleinern oder grössern verwechseln will, so läßt sich das Fernrohr, aus dem Stegreiff, durch obige Röhren verlängern oder verkürzen, ohne sich mit einer neuen Maschine schleppen zu dürffen.

Ich habe es mit diesen Röhren bis auf 14. Fuß versucht, und mich bisher ganz wohl dabey befunden.

§. 53.

Ein Polemoscopium hat einen glatten Spiegel nöthig. Es ist verdrießlich, daß die aus vermischtem Metall gemachte, meistens schwer zu bekommen sind, und doch hernach gar oft nach etlichen Jahren trüb werden, ohne daß ihnen wieder zu helfen ist; die gläserne hingegen, welche übrigens haltbar genug wären, ein gedoppeltes Bild werfen, und also nicht rein vorstellen.

Es fiele mir neulich, als ich nachdachte, ob die platte Gläslein, zwischen welchen die Objecten zu dem Sonnen-Vergrösserungsglas gelegt werden, besser dick oder dünn seyn könnten, zur deutlichsten Vorstellung? der Gedanke bey, man könnte zu gegenwärtigem Zweck, wo der Spiegel die Strahlen nur unter einem halbrechten Winkel aufzufangen hat, denselben so

einrichten, daß er keinen andern, als lauter solche Strahlen in das Aug brächte, die vom unbelegten Grund des Spiegels herkämen, und folglich rein wären.

Die Zeit gestattete nicht mehr, vor der Ausgabe dieser Blätter, einen solchen Spiegel verfertigt zu erhalten, und eine Probe zu machen. Da ich aber nichts finden kann, das in der Ausübung eine Hinderniß machen könnte; so wage ich es, eine kurze Beschreibung davon zum Beschluß anzuhängen.

§. 54.

Es ist dieser Spiegel Tab. II. Fig. 13. und 14. im Durchschnitt und Aufriß vorgestellt.

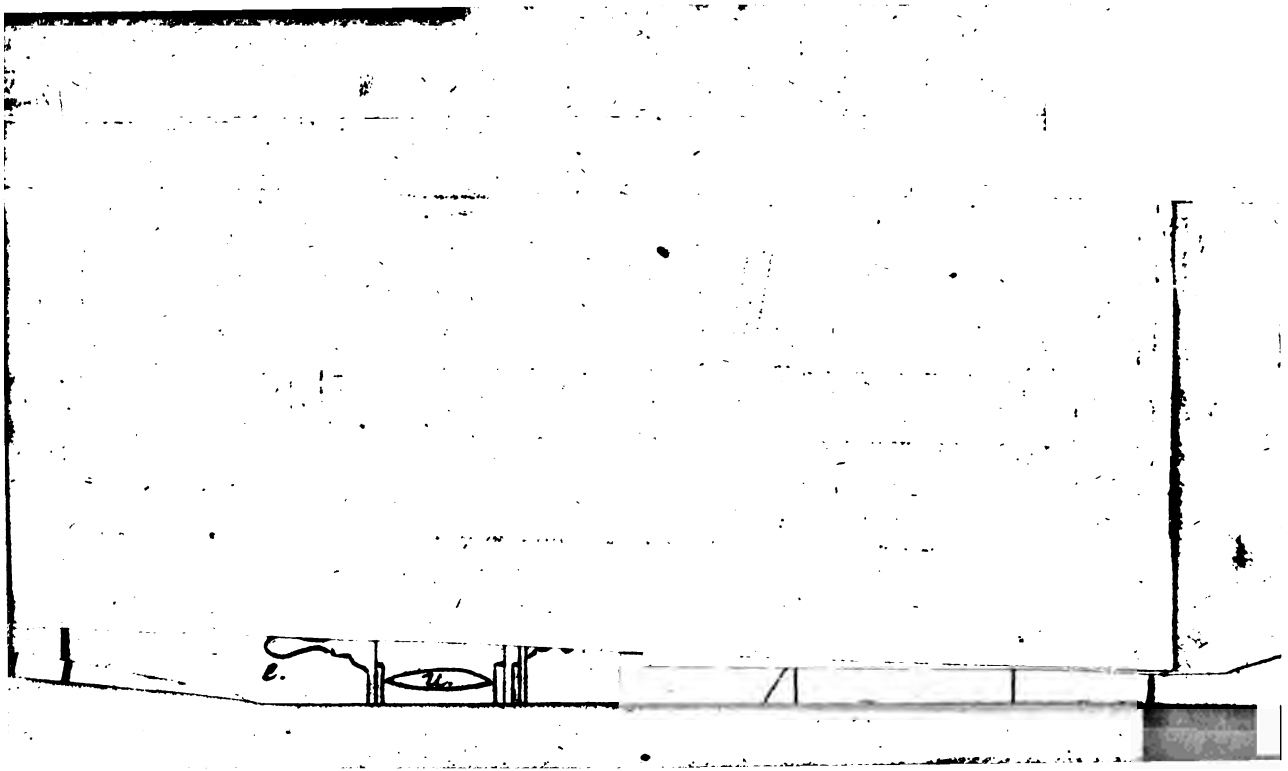
Man beschreibe ein vollkommenes Quadrat (a b c d) und theile dasselbe durch die Linien (f m und g k) in 4. gleiche, und also ebenfalls vollkommene Quadraten, ziehe die Diagonal-Linien (a d und f g) in den grössern und den darunter liegenden kleinern Quadrat, welche auf diese Weise gegen einander parallel werden: so ist (a d f g) der Durchschnitt des verlangten Spiegels, welcher, wenn er auf der Seite (f g) allein belegt, und auf die Art, wie Fig. 14. zeiget, gefaßt wird, keine unreine Strahlen in das Aug fassen läßt.

Dann alle Parallelstrahlen, die durch (a k) auf die Fläche des Spiegels (a h) fallen, und daselbst

daſelbſt reflectirt werden, ſpringen auf (k h) ab, und verlieren ſich daſelbſt in dem ſchwarzen Grund.

Hingegen alle, die auf die belegte Seite des Spiegels (f g) fortgehen, gelangen durch (m d) allein, und rein in das Aug.

Man kann das Objectivglas entweder Tab. II. Fig. 14. bey (a) einſetzen, oder auch jedes Fernrohr bey der Faſſung ſeines Objectivglaſes ſo zurichten, daß bloß dieſer Spiegel vermittelſt des Rohrs (b) an daſſelbe angeſchraubt, oder angeſteckt werden könne.

ULM,

gedruckt, bey Chriſtian Ulrich Wagner, Canzley-Buchdruckern, und der Herzogl. deutſchen Geſellſchaft in Helmſtädt Mitglied.